

124

Na osnovu člana 16. stav 4. Zakona o Vladi Zeničko-dobojskog kantona – Prečišćeni tekst („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona”, broj: 7/10), a u vezi sa članom 25. Zakona o visokom obrazovanju („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona”, broj: 6/09, 9/13, 13/13 i 4/15), na prijedlog Ministarstva za obrazovanje, nauku, kulturu i sport, Vlada Zeničko-dobojskog kantona na 138. sjednici, održanoj 29.03.2018. godine, d o n o s i

## ZAKLJUČAK

**o utvrđivanju Prijedloga Odluke o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa  
Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija, na Politehničkom fakultetu  
Univerziteta u Zenici**

### I.

Utvrđuje se Prijedlog Zaključka o utvrđivanju prijedloga Odluke o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija, na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici.

### II.

Prijedlog odluke iz tačke I. ovog zaključka upućuje se u dalju skupštinsku proceduru.

### III.

Zaključak stupa na snagu danom donošenja.

Broj: 02- 38- 5419 /18.

Datum, 29.03.2018. godine  
Z e n i c a

DOSTAVLJENO:

- Stručna služba Skupštine,
- 1x Ministarstvo za obrazovanje, nauku, kulturu i sport,
- 1x Univerzitet u Zenici, Rektorat, Fakultetska 3 (putem Ministarstva),
- 1x a/a.



Na osnovu člana 37. stav 1. tačka f) Ustava Zeničko-dobojskog kantona, a u vezi sa članom 25. Zakona o visokom obrazovanju („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona”, broj: 6/09, 9/13, 13/13 i 4/15), Skupština Zeničko-dobojskog kantona, na \_\_\_\_ sjednici, održanoj \_\_\_\_\_ 2018. godine, donosi

### ODLUKU

**o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija, na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici**

#### Član 1.

Usvaja se Elaborat o pokretanju studijskog programa **Softversko inženjerstvo**, prvog i drugog ciklusa studija, na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici.

#### Član 2.

Odluka stupa na snagu narednog dana od dana objavljivanja u „Službenim novinama Zeničko-dobojskog kantona“.

Broj: 02-\_\_\_\_\_/18.  
Datum,  
**Z e n i c a**

**PREDSJEDAVAJUĆI**

*Jasmin Duvnjak, s.r.*

DOSTAVLJENO:

1x Ministarstvo za obrazovanje, nauku, kulturu i sport,  
1x Univerzitet u Zenici - Rektorat, Fakultetska 3, (putem Ministarstva),  
1x a/a.



## Obrazloženje

### Pravni osnov

Pravni osnov za donošenje ove odluke temelji se na članu 37. stav 1. tačka f.) Ustava Zeničko-dobojskog kantona i na članu 25. Zakona o visokom obrazovanju ("Službene novine Zeničko-dobojskog kantona", broj: 6/09, 9/13, 13/13 i 4/15).


### Razlozi za donošenje

U skladu sa odredbama člana 25. Zakona o visokom obrazovanju („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“, broj: 6/09, 9/13, 13/13 i 4/15), osnivač visokoškolske ustanove usvaja elaborat o opravdanosti statusnih promjena i donosi odluku o statusnim promjenama. Statusne promjene, u ovom slučaju, odnose se na proširenje djelatnosti organizovanjem novog studijskog programa.

Politehnički fakultet Univerziteta u Zenici planirao je pokretanje studijskog programa Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija, u trajanju od tri (180 ECTS) i u trajanju od dvije godine (120 ECTS).

Razlozi za donošenje Elaborata o pokretanju I i II ciklusa studija Odsjeka SOFTVERSKO INŽENJERSTVO Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici:

- Nepostojanje studijskog odsjeka u Zenici za školovanje IT kadrova koji bi se bavili razvojem i održavanjem softvera, jer jedini srodan studij "Matematika i informatika" na Filozofskom fakultetu školuje kadrove samo za potrebe realizacije nastave informatike u osnovnim i srednjim školama, a ova dva studijska programa nisu konkurencija jedan drugom,
- Strateška opredjeljenja Fakulteta, Univerziteta u Zenici, ZDK i FBiH za jačanje IT sektora kao perspektivne privredne grane u svim strateškim dokumentima,
- Potreba Univerziteta u Zenici da ponudi atraktivne studijske programe, koji će biti konkurentni na tržištu, čak i kao samofinansirajući, kakve nude drugi univerziteti u BiH,
- Iskazana potreba privrede za ovakvim kadrovima. Asocijacija kompanija softverske industrije u BiH BIT Alijansa, s kojom je Univerzitet u Zenici 17.1.2018 potpisao memorandum o saradnji, ima potrebu i odmah nudi zaposlenje za najmanje 6.000 kadrova koje ne mogu naći u BiH,
- Iskazana potreba javnih ustanova i organa vlasti za nedostajućim IT kadrovima ovog profila,
- Ustaljena praksa studenata koji studiraju ovakve studijske programe u drugim gradovima (Sarajevo, Mostar, Tuzla,...) da se čak i prije diplomiranja zaposle u IT firmama (najčešće) u Sarajevu, jer su plate u ovom sektoru daleko iznad prosjeka,
- Velika perspektiva za zapošljavanje nakon završenog studija - bilo u privatnom ili javnom sektoru, bilo kao poduzetništvo i pokretanje vlastitog biznisa, koji zahtijeva minimalna ulaganja u odnosu na druge sektore. Za bilo kakvu proizvodnju ili usluge neophodna je skupa oprema i prostor, dok je za pokretanje IT firme dovoljno samo imati odgovarajući nivo stručnog znanja, računar i vezu na internet,
- Posjedovanje dijela vlastitog kadra i dovoljno opreme (4 opremljena informatička kabineta), s kojim se može realizovati nastava.



### **Finansijski pokazatelji (prvi i drugi ciklus studija)**

Kod uvođenja I i II ciklusa može doći do povećanja troškova na ekonomskom kodu 613900 (Ugovorene i druge usluge), a koji se odnose na angažovanje spoljnih saradnika. Prema finansijskim planovima koji su dati u elaboratima ovi dodatni troškovi će se pokriti iz vlastitog prihoda odnosno od uplata za upisnine, jer je planirano da cijeli Odsjek bude samofinansirajući, te iz prijave za ispite. **Finansijski planovi I i II ciklusa ekonomski su opravdani i isti se mogu pokriti iz vlastitih sredstava.** U slučaju da nema dovoljan broj zainteresovanih studenata, odnosno da upisne kvote predviđene finansijskim planovima nisu ispunjene, ciklusi neće biti pokrenuti. Ostali troškovi I i II ciklusa (tekući troškovi) biće pokriveni usvojenim budžetom, bez povećanja budžeta na ovim pozicijama.

*Rij*

**UNIVERZITET U ZENICI**



**UNIVERSITY OF ZENICA**

**ELABORAT O POKRETANJU  
STUDIJSKOG PROGRAMA  
I (prvog) CIKLUSA STUDIJA  
SOFTVERSKO INŽENJERSTVO**

**POLITEHNIČKOG FAKULTETA  
UNIVERZITETA U ZENICI**

Zenica, oktobar 2017. godine



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



## ELABORAT O POKRETANJU STUDIJSKOG PROGRAMA

1. OPĆE INFORMACIJE	
1.1. Naziv studijskog programa	SOFTVERSKO INŽENJERSTVO
1.2. Šef/voditelj studijskog programa	V.prof.dr. Samir Lemeš
1.3. Nivo studijskog programa	I ciklus
1.4. Akademski/naučni/stručni naziv po završetku studija	SOFTVER INŽENJER (2512.002)

2. UVOD	
2.1. Razlozi za pokretanje studija	<p>Školovanje IT kadrova je u zaostatku u ZDK u odnosu na druge kantone, jer na univerzitetu imamo samo jedan odsjek koji ima dodira s ovom djelatnošću, ali koji školuje samo profesore matematike i informatike za osnovne i srednje škole. Nemamo studijskog odsjeka za školovanje informatičkog inženjerskog kadra, tako da se većina postojećih stručnjaka iz ove oblasti školovala izvan ZDK (prvenstveno na ETF Sarajevo, zatim FIT Mostar i ETF Tuzla). Zbog visine primanja, većina kadrova se odlučuje na zaposlenje u Sarajevu, tako da nema dovoljno visokoobrazovanih kadrova za ovu oblast u ZDK. Zahvaljujući prvenstveno demografskoj slici, ali i nelojalnoj konkurenciji privatnih univerziteta, koji su znatno fleksibilniji i prilagodljiviji potrebama tržišta, broj upisanih studenata na Univerzitet u Zenici je posljednjih nekoliko godina u stalnom opadanju. Iz tog razloga bi trebalo razmišljati o otvaranjem atraktivnijih studijskih programa, koji garantuju bolje šanse za zaposlenje poslije studija, veća primanja i zadovoljenje potreba tržišta rada. Da bi se izbjeglo nepotrebno stvaranje neke vrste konkurencije unutar Univerziteta, postojeći odsjek "Matematika i informatika" na Filozofskom fakultetu će i dalje obrazovati kadrove iz oblasti humanističkih nauka, odnosno kadrove za informatičko obrazovanje, dok će se na ovom odsjeku obrazovati kadrovi za potrebe industrije i javnih ustanova, koji bi kao tehnička lica bili pokretačka snaga za dalju informatizaciju djelatnosti, ali bi mogli formirati i vlastite informatičke <i>start-up</i> kompanije za pružanje softverskih usluga na tržištu.</p>

<p>2.2. Procjena svrsishodnosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru</p>	<p>Prema podacima magazina Forbes, informacione tehnologije su u 2015. godini, poslije medicinskog i finansijskog sektora bile najprofitabilnija grana industrije na osnovu analize zarade kompanija. Razvoj IT sektora je globalni trend i prema mišljenju mnogih stručnjaka industrija budućnosti. To je ujedno i sektor koji zemljama u tranziciji i razvoju na efikasan način može pomoći u tehnološkom napretku, ali i učešću u privrednom razvoju države. Investicije u IT sektor su višestruko isplative, prije svega jer omogućuju nove procese i inovativne proizvode, a novac koji je u to uložen povećava produktivnosti radnika, a tako povećana produktivnost je mnogo veća nego u drugim investicijama.</p> <p>U posljednjih pet godina IT sektor u BiH je zabilježio rast od 72 posto i jedan je od najbrže rastućih sektora privrede. Na osnovu posljednjih zvaničnih statističkih podataka za oblast IT industrije, sredinom 2015. godine u BiH je bilo 1.039 aktivnih preduzeća u okviru djelatnosti "informacija i komunikacija". Od navedenog broja blizu 440 kompanija je registrovano u okviru "računarskog programiranja". U poređenju s ranijim registrima, broj aktivnih kompanija je u blagom porastu.</p> <p>Za razliku od drugih kantona, ZDK značajno zaostaje u broju firmi koje imaju registrovanu djelatnost u oblasti IT. U ZDK su registrovana samo 83 pravna lica u oblasti informacija i komunikacija, dok ih u kantonu Sarajevo ima 575, u Tuzlanskom kantonu 136, u Hercegovačko-neretvanskom kantonu 125, u Unsko-sanskom kantonu 131, itd. Taj sektor je već godinama u samom vrhu po visini primanja u BiH, a postoji velika potražnja za kadrovima u IT kompanijama koje se bavi outsourcing-om, odnosno obavljanjem poslova za klijente iz inostranstva.</p> <p>Asocijacija kompanija softverske industrije u BiH (<a href="http://www.bit-alliance.ba">www.bit-alliance.ba</a>) je samo 2015. godine zabilježila izvoz od 40 miliona KM, a zapošljava oko 700 visokokvalificiranih radnika. Procjenjuje se da bi obrazovanjem 1.000 softver inženjera godišnje BiH mogla prihodovati, primarno iz izvoza, preko 90 miliona KM godišnje. Iz ove asocijacije su ukazali na ogromne potrebe za ovim kadrovima, posebno zbog izraženog trenda odliva IT kadrova u inostranstvo. Razvoj softverske industrije su neizostavna poluga svakom ozbiljnijem razvoju svih drugih industrija. MSP koja primjenjuju inovativne tehnologije povećavaju prihode 15% brže i otvaraju radna mjesta dvostruko brže u odnosu na konkurenciju. U zadnjih nekoliko godina rast prihoda softverskih kompanija u BiH se kretao od 200% do 1.400%, a rast u broju zaposlenih i do 600%.</p>
--	---

2.3. Usklađenost s misijom i strategijom OJ/Univerziteta	<p>U Strategiji razvoja Univerziteta u Zenici 2015-2020 jedan od strateških ciljeva je osnivanje odsjeka za informatiku, te sistemski razvoj IKT kroz uspostavljanje Službe za univerzitetsku IT podršku.</p> <p>U Strategiji razvoja ZDK 2016-2020 u strateškom cilju 1 (Razvijati i poticati industriju, energetiku, rudarstvo i preduzetništvo) predviđena je aktivnost "Podrška za jačanje IT sektora kao perspektivne privredne grane.</p> <p>U Strateškim pravcima razvoja visokog obrazovanja u FBiH 2012-2022 jedan od strateških ciljeva je "Otvoriti puteve e-obrazovanja".</p> <p>Za sve nabrojane strateške dokumente, ključni faktor su odgovarajući kadrovi, kakve bi trebalo da obrazuje upravo ovaj studijski program.</p>
2.4. Uporedivost studijskog programa s programima drugih visokoškolskih ustanova u BiH i šire	<p>Studijski program je uporediv sa programima na Fakultetu informacionih tehnologija Mostar (odsjek "Informacijske tehnologije"), Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu (odsjek "Računarstvo i informatika"), Elektrotehničkom fakultetu u Banja Luci (odsjek "Softversko inženjerstvo"), Fakultetu elektrotehnike strojarstva i brodogradnje Split i Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek (odsjek "Računarstvo"), Fakultetu tehničkih nauka Novi Sad (odsjek "Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije"), Elektrotehničkom fakultetu Beograd (odsjek "Softversko inženjerstvo") i brojnim drugim univerzitetima.</p>
2.5. Povezanost s lokalnom zajednicom (privreda, javne institucije)	<p>Studenti u posljednjem semestru obavljaju stručnu praksu u nekom od privrednih subjekata ili na Univerzitetu.</p> <p>Diplomski rad bi po pravilu trebao predstavljati dizajn i kreiranje kompletnog softverskog rješenja za neki praktični problem iz okruženja.</p>
2.6. Ostalo	<p>Nedostatak nastavnog kadra je do nedavno bio prepreka za pokretanje inženjerskog odsjeka koji bi obrazovao IT kadrove, ali se u posljednjih nekoliko godina situacija promijenila, tako da Univerzitet u Zenici trenutno raspolaže sa dovoljno nastavnčkog kadra (u radnom odnosu ili kao spoljni saradnici) koji bi mogli realizovati nastavu na ovom studijskom programu.</p> <p>Međutim, ovakav studijski program ne može se zasnivati samo na saradnicima koji nisu u stalnom radnom odnosu, jer je fluktuacija kadrova u IT industriji velika, plate programera su daleko veće od plata asistenata na fakultetu, zbog čega je teško zadržati mlade kadrove u ovoj oblasti.</p> <p>Zato istovremeno s pokretanjem ovog studijskog programa treba planirati i zapošljavanje najmanje jednog nastavnika i dva saradnika, a povećani troškovi bi se dijelom pokrili iz vlastitog prihoda, odnosno školarine za samofinansirajući studij.</p>

3. OPĆI DIO	
3.1. Naučno/umjetničko područje studijskog programa	Tehničke nauke FRASCATTI 2.09 (Tehničke nauke – Računarstvo)
3.2. Trajanje studijskog programa (postoji li mogućnost studiranja na daljinu, vanrednog studija i sl.)	3 godine (6 semestara) Studiranje na daljinu se može organizovati u zavisnosti od raspoloživih prostornih i drugih resursa Fakulteta. Po potrebi može se organizovati i vanredni studij.
3.3. Minimalni broj ECTS bodova potreban za završetak studija	180
3.4. Uslovi upisa na studij	Završena srednja četvorogodišnja škola i položen prijemni ispit iz oblasti matematike. Rangiranje se vrši na osnovu ukupnog uspjeha u srednjoj školi, uspjeha iz predmeta iz oblasti matematika i informatika, te rezultata prijemnog ispita koji je eliminatoran. Dodatni bodovi se ostvaruju na osnovu osvojenih nagrada na međunarodnim, državnim, federalnim i kantonalnim takmičenjima iz matematike i/ili informatike, a učenici generacije su oslobođeni obaveze polaganja prijemnog ispita.
3.5. Ishodi učenja	Po završetku prvog ciklusa studija kandidati će biti osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uspješno koriste sistemske i aplikativne programe</li> <li>- Održavaju informacione sisteme</li> <li>- Kreiraju baze podataka</li> <li>- Razvijaju mobilne i web aplikacije</li> <li>- Primijene napredne algoritamske i matematske koncepte u projektovanju i analizi softvera</li> <li>- Projektuju, implementiraju i dokumentuju rješenja složenih problema iz oblasti softverskog inženjerstva</li> </ul>
3.6. Mogućnost zapošljavanja (popis mogućih poslodavaca) i mišljenje organizacija vezanih za tržište rada o primjerenosti predviđenih ishoda učenja	Mala i srednja preduzeća, privatni sektor i javne ustanove, čije djelatnosti obuhvataju: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Održavanje informacionih sistema</li> <li>- Mrežna administracija</li> <li>- Razvoj i kodiranje softverskih aplikacija</li> <li>- Kreiranje i administracija web portala</li> </ul>
3.7. Mogućnost nastavka studija	Da, na drugom ciklusu studija Softversko inženjerstvo Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici, te na drugom ciklusu fakulteta koji imaju srodne studijske programe organizovane po principu 3+2
3.8. Kod prijave SP II i III ciklusa navesti dodiplomske studije predlagača ili drugih ustanova u BiH s kojih je moguć upis na predloženi	

4. OPIS STUDIJSKOG PROGRAMA	
4.1. Popis obaveznih i izbornih predmeta s brojem sati nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem EC(A)TS bodova-nastavni plan (prilog: Tabela 2)	
4.2. Opis svakog predmeta-nastavni program (prilog: Tabela 3)	
4.3. Struktura studija (broj semestara, veličina grupa za predavanja i vježbe/seminare)	<p>Studij prvog ciklusa organizuje se u trajanju od tri godine (6 semestara) po Bolonjskom sistemu 3+2+3. Studenti će pohađati nastavu u šest semestra sa ukupno 24 obavezna i 3 izborna nastavna predmeta i stručnom praksom u završnom semestru, nakon čega rade diplomski rad, ostvarujući pri tome ukupno 180 ECTS bodova. Dužina trajanja svakog semestra je 15 sedmica.</p> <p>Veličina grupa definirana je Standardima i normativima za oblast visokog obrazovanja (Federacije) i Ze-Do kantona (planira se upis oko 60 studenata u prvu godinu studija, što predstavlja jednu grupu za predavanja i auditorne vježbe, odnosno 3 grupe po 20 studenata za laboratorijske vježbe).</p>
4.4. Uslovi upisa u sljedeći semestar	<p>Definirani Statutom UNZE, te Pravilnikom o organizovanju dodiplomskog, magistarskog i doktorskog studija na Univerzitetu u Zenici i Statutom UNZE.</p> <p>Za upis u naredni semestar iste godine studija student mora ovjeriti prethodni semestar, na osnovu dokaza o urednom pohađanju nastave i izvršenju obaveza iz nastavnih predmeta semestra (potpisi nastavnika u indeksu). Student stiče pravo na upis u narednu godinu studija kad ispuni sve studijske obaveze, izražene u 60 ETCS bodova iz prethodne godine studija. Student može prenijeti u narednu godinu studija prvog ciklusa najviše 12 ECTS bodova ili najviše dva nepoložena nastavna predmeta bez obzira na vrednovanje.</p>
4.6. Popis predmeta i/ili modula koji će se izvoditi i na stranom jeziku (navesti jezik)	nema
4.7. Završetak studija:	
a) <i>Način završetka studija</i>	Diplomski rad
b) <i>Uslovi za odbranu završnog/diplomskog rada</i>	<p>Studij prvog ciklusa završava se polaganjem svih ispita, te izradom i javnom odbranom diplomskog rada u skladu sa studijskim programom i Statutom Univerziteta.</p> <p>Diplomski rad je u pisanoj formi obrađen problem iz oblasti softverskog inženjerstva, na temu koju student bira nakon ovjere zimskog semestra završne godine studija.</p>
c) <i>Postupak odbrane završnog/diplomskog rada</i>	Definisan Procedurom za prijavu, izradu i odbranu diplomskih/završnih radova UNZE

# UNIVERZITET U ZENICI



## **NASTAVNI PLAN I PROGRAM I (prvog) CIKLUSA STUDIJA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO**

## **POLITEHNIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U ZENICI**



Zenica, oktobar 2017. godine





**UNIVERZITET U ZENICI**  
**POLITEHNIČKI FAKULTET**  
**ODSJEK SOFTVERSKO INŽENJERSTVO**

<b>I (prvi) CIKLUS STUDIJA</b>		
<b>Godina studija</b>	<b>Nastavni predmeti obavezni/izborni</b>	
<b>I godina (I + II) semestar</b>	<b>Obavezni 5 + 5</b>	
<b>II godina (III + IV) semestar</b>	<b>Obavezni 5 + 5</b>	
<b>III godina (V+VI) semestar</b>	<b>Obavezni 3 + 1</b> <b>Izborni 2+1 (biraju se iz grupe od 6 izbornih predmeta)</b>	
<b>Ukupno</b>	<b>Obavezni: 24</b>	<b>Izborni: 3 + Stručna praksa + Diplomski rad</b>



# **PREDMETNO-PLANSKA STRUKTURA**

		UNIVERZITET U ZENICI POLITEHNIČKI FAKULTET								
NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – I CIKLUS										
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	I semestar (zimski)					ECTS	Nastavnik/saradnik	
			P	V	br. st.	LV	br. st.			
	1.	Uvod u informacione tehnologije	3	2				6,0		
	2.	Uvod u tehnike programiranja	3	3				7,0		
	3.	Inženjerska matematika	3	3				7,0		
	4.	Računarske arhitekture	3	3				6,0		
	5.	Osnovi elektrotehnike i elektronike	2	2				4,0		
<b>Broj sati u sedmici P/V/LV</b>			<b>14</b>	<b>13</b>						
<b>Ukupan broj sati u sedmici</b>			<b>27</b>							
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,00</b>		
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	II semestar (ljetni)					ECTS	Nastavnik/saradnik	
			P	V	br. st.	LV	br. st.			
	1.	Diskretna matematika	3	3				7,0		
	2.	Napredne tehnike programiranja	3	3				7,0		
	3.	Operativni sistemi	3	3				7,0		
	4.	Računarske mreže	3	3				6,0		
	5.	Engleski jezik	2	2				3,0		
<b>Broj sati u sedmici P/V/LV</b>			<b>14</b>	<b>14</b>						
<b>Ukupan broj sati u sedmici</b>			<b>28</b>							
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,00</b>		

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; LV- laboratorijske vježbe; Br. st. - broj studenata u grupama prema optimalnoj nastavnoj grupi studenata za vježbe i rad u seminaru (čl. 12. Odluke o standardima i normativima za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja na području ZDK)

		UNIVERZITET U ZENICI POLITEHNIČKI FAKULTET							
NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – I CIKLUS									
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	III semestar (zimski)					ECTS	Nastavnik/saradnik
			P	V	br. st.	LV	br. st.		
	1.	Objektno-orjentisano programiranje	3	3				7,0	
	2.	Osnove baza podataka	3	3				7,0	
	3.	Algoritmi i strukture podataka	2	3				6,0	
	4.	Tehnički engleski jezik	2	2				4,0	
	5.	Telekomunikacije i prenos podataka	3	3				6,0	
<b>Broj sati u sedmici P/V/LV</b>			<b>13</b>	<b>14</b>					
<b>Ukupan broj sati u sedmici</b>			<b>27</b>						
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,00</b>	
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	IV semestar (ljetni)					ECTS	Nastavnik/saradnik
			P	V	br. st.	LV	br. st.		
	1.	Analiza i dizajn softvera	3	3				6,0	
	2.	Napredne baze podataka	3	3				7,0	
	3.	Računarska grafika	2	3				6,0	
	4.	Web dizajn	3	3				7,0	
	5.	Sigurnost informacionih sistema	2	2				4,0	
<b>Broj sati u sedmici P/V/LV</b>			<b>13</b>	<b>14</b>					
<b>Ukupan broj sati u sedmici</b>			<b>27</b>						
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,00</b>	

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; LV- laboratorijske vježbe; Br. st. - broj studenata u grupama prema optimalnoj nastavnoj grupi studenata za vježbe i rad u seminaru (čl. 12. Odluke o standardima i normativima za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja na području ZDK)

		UNIVERZITET U ZENICI POLITEHNIČKI FAKULTET								
NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – I CIKLUS										
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	V semestar (zimski)					ECTS	Nastavnik/saradnik	
			P	V	br. st.	LV	br. st.			
	1.	Razvoj softvera	3	2				6,0		
	2.	Sistemska i mrežna administracija	3	3				6,0		
	3.	Web programiranje	3	3				6,0		
	4.	Izborni predmet I	2	3				6,0		
	5.	Izborni predmet II	2	3				6,0		
Broj sati u sedmici P/V/LV			13	14						
Ukupan broj sati u sedmici			27							
Ukupan broj kreditnih bodova								30,00		
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	VI semestar (ljetni)					ECTS	Nastavnik/saradnik	
			P	V	br. st.	LV	br. st.			
	1.	Kontrola kvaliteta softvera	2	2				6,0		
	2.	Izborni predmet III	2	3				6,0		
	3.	Stručna praksa	0	6				6,0		
	4.	Diplomski rad						12,0		
Broj sati u sedmici P/V/LV			4	11						
Ukupan broj sati u sedmici			15							
Ukupan broj kreditnih bodova								30,00		

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; LV- laboratorijske vježbe; Br. st. - broj studenata u grupama prema optimalnoj nastavnoj grupi studenata za vježbe i rad u seminaru (čl. 12. Odluke o standardima i normativima za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja na području ZDK)

		<b>UNIVERZITET U ZENICI POLITEHNIČKI FAKULTET</b>							
<b>NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – I CIKLUS IZBORNI PREDMETI</b>									
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	V i VI semestar (zimski i ljetni)					ECTS	Nastavnik/saradnik
			P	V	br. st.	LV	br. st.		
<b>I grupa izbornih predmeta</b>									
	1.	Razvoj mobilnih aplikacija	2	3				6,0	
	2.	Ugradbeni sistemi	2	3				6,0	
	3.	Razvoj korisničkih sučelja	2	3				6,0	
<b>II grupa izbornih predmeta</b>									
	1.	Elektronsko poslovanje	2	3				6,0	
	2.	Razvoj informacijskih sistema	2	3				6,0	
	3.	Upravljanje softverskim projektima	2	3				6,0	

Za izborne predmet broj sati sedmično i broj ECTS bodova je uračunat u V i VI semestru (I ciklusa)



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – I CIKLUS**

Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	I semestar (zimski)						
			P	V	S	PI	UI	ECTS	
	1	Uvod u informacione tehnologije	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	6,0	
	2	Uvod u tehnike programiranja	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0	
	3	Inženjerska matematika	1,5	1,5	0,5	2,0	1,5	7,0	
	4	Računarske arhitekture	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	6,0	
	5	Osnovi elektrotehnike i elektronike	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	4,0	
		<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>						<b>30,0</b>	
Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	II semestar (ljetni)						
			P	V	S	PI	UI	ECTS	
	1	Diskretna matematika	1,5	1,5	0,5	2,0	1,5	7,0	
	2	Napredne tehnike programiranja	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0	
	3	Operativni sistemi	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0	
	4	Računarske mreže	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	6,0	
	5	Engleski jezik	0,5	0,5	1,0	1,0		3,0	
		<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>						<b>30,0</b>	

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; S- Seminarski radovi (programi, zadaće); PI-Pismeni ispit; UI-Usmeni ispit ECT(A)S-broj kredita



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – I CIKLUS**

Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	III semestar (zimski)						ECTS
			P	V	S	PI	UI	ECTS	
	1	Objektno-orjentisano programiranje	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0	
	2	Osnove baza podataka	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0	
	3	Algoritmi i strukture podataka	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
	4	Tehnički engleski jezik	1,0	1,0	1,0	1,0		4,0	
	5	Telekomunikacije i prenos podataka	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	6,0	
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,0</b>	
Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	IV semestar (ljetni)						ECT(A) S
			P	V	S	PI	UI	ECT(A) S	
	1	Analiza i dizajn softvera	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	6,0	
	2	Napredne baze podataka	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0	
	3	Računarska grafika	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
	4	Web dizajn	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0	
	5	Sigurnost informacionih sistema	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	4,0	
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,0</b>	

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; S- Seminarski radovi (programi, zadaće); PI-Pismeni ispit; UI-Usmeni ispit ECT(A)S-broj kredita



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – I CIKLUS**

Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	V semestar (zimski)						
			P	V	S	PI	UI	ECTS	
	1	Razvoj softvera	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	6,0	
	2	Sistemska i mrežna administracija	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	6,0	
	3	Web programiranje	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	6,0	
	4	Izborni predmet I	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
	5	Izborni predmet II	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
		<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>						<b>30,0</b>	
Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	VI semestar (ljetni)						
			P	V	S	PI	UI	ECT(A) S	
	1	Kontrola kvaliteta softvera	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	6,0	
	2	Izborni predmet III	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
	3	Stručna praksa		3,0	1,0		2,0	6,0	
	4	Diplomski rad						12,0	
		<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>						<b>30,0</b>	

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; S- Seminarski radovi (programi, zadaće); PI-Pismeni ispit; UI-Usmeni ispit ECT(A)S-broj kredita

		<b>UNIVERZITET U ZENICI POLITEHNIČKI FAKULTET</b>							
<b>NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – I CIKLUS IZBORNI PREDMETI</b>									
Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	V i VI semestar (zimski i ljetni)					ECTS	
			P	V	S	PI	UI		
<b>I grupa izbornih predmeta</b>									
	1	Razvoj mobilnih aplikacija	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
	2	Ugradbeni sistemi	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
	3	Razvoj korisničkih sučelja	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
<b>II grupa izbornih predmeta</b>									
	1	Elektronsko poslovanje	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
	2	Razvoj informacijskih sistema	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
	3	Upravljanje softversim projektima	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0	
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>									

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; S- Seminarski radovi (programi, zadaće); PI-Pismeni ispit; UI-Usmeni ispit ECT(A)S-broj kredita

# **PROGRAMSKA STRUKTURA**

# **PRVA GODINA**



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: UVOD U INFORMACIONE TEHNOLOGIJE**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Obavezan	3	2	6	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

**Cilj predmeta**  
Ciljevi modula su upoznavanje sa osnovnim pojmovima i konceptima računarstva i informatike sa korisničkog aspekta, što uključuje upoznavanje sa osnovama komunikacije čovjek-računar i korištenja osnovnih računarskih aplikacija.  
U okviru predmeta studenti se trebaju upoznati sa konceptom, značajem i primjenom informacijskih tehnologija u modernom društvu. Nastavne cjeline koje se obrađuju su uvodi u pojedine oblasti koje se izučavaju na ostalim predmetima. Pomoći studentima da sami procjene i sami popune praznine u predhodnom informatičkom obrazovanju.

**Kompetencije (Ishodi učenja)**

Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- Razumjevanje informacijskih tehnologija u cjelini, usvajanje pojmova, primjena osnovnih IT znanja u praksi i priprema za lakše shvatanje ostalih predmeta u planu i programu.
- Kroz navedeni modul studenti će kroz samostalan rad na laboratorijskim vježbama biti posebno usmjereni na efikasno korištenje operativnog sistema, kao i uredskih poslovnih aplikacija u realnom sektoru i rješavanju složenih problema primjenom uredskih poslovnih aplikacija iz oblasti obrade teksta, tabelarnih proračuna i poslovne grafike.

**Program predmeta:**

Uvod u informacijske tehnologije. Primjena informacijskih tehnologija. Digitalna obrada podataka. Informacijski sistem i njegove komponente. Softverska podrška savremenih računara. Osnovne računarske aplikacije. Razvoj softvera. Sigurnost i privatnost. Etika u IT-u. Računarski kriminal. Digitalna forenzika. Metodologija rješavanja problema.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu IT u softverskom inženjerstvu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične pismene provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, te završnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu pisanog elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	40%	30%		

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduction to information technology, Turban, Rainer &amp; Potter, 2011</li><li>2. Using Information Technology - A practical Introduction to Computers &amp; Communications, McGraw-Hill Companies, New York, 2000.</li><li>3. Information Systems Today Plus MyMISLab with Pearson eText (5th Edition), Pearson, Prentice-Hall, 2011.</li></ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Digital Evidence and Computer Crime, Third Edition: Forensic Science, Computers, and the Internet, Eoghan Casey, 2011</li><li>- The Ethics of Information, Luciano Floridi. Oxford University Press, 2013</li><li>- Ostali online i offline resursi</li></ul>



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**Naziv predmeta: UVOD U TEHNIKE PROGRAMIRANJA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Obavezan	3	3	7	

<b>Nastavnik:</b>	<b>Saradnik:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

<b>Cilj predmeta</b>	Tokom izučavanja tematskih cjelina predviđenih ovim nastavnim programom, studenti treba da usvoje znanja o osnovnim tipovima podataka, kontrolnim strukturama, strukturama ponavljanja, ulozi i značaju funkcija u strukturnom programiranju, te upoznavanje sa statičkim jednodimenzionalnim i višedimenzionalnim nizovima. Korištenju pokazivača i dinamike u programiranju, te korištenju datoteka i korisnički definisanih tipova podataka. Uspješnim savladavanjem pomenutih cjelina studenti su u mogućnost rješavati zadatke srednjeg nivoa složenosti.
----------------------	--

<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definisanje resursa potrebnih za kreiranje rješenja.</li> <li>- Kreiranje algoritama za matematičke probleme, te probleme iz realnog okruženja, kao i njihova implemetacija u konkretnom programskom jeziku.</li> <li>- Analiziranje problema, identifikacija i definisanje zahtijeva za resursima it-a potrebnih za njegovo rješenje, identifikacija grešaka i problema, te primjena odgovarajućih dijagnostičkih metoda u utvrđivanju uzroka i otklanjanju grešaka u granicama zahtijeva za kvalitet rješenja.</li> <li>- Identifikacije entiteta koji egzistiraju u realnom okruženju.</li> <li>- Dizajniranje algoritama koji će omogućiti adekvatnu pretragu i sortiranje podataka.</li> </ul>
-------------------------------------	--

**Program predmeta:**

**Uvod.** Kratki istorijat programskih jezika. O proceduralnom programiranju. Programski paket Dev-C ++. **Osnove programiranja.** Struktura programa. Proces kompajliranja. Varijable. Memorija. Ulazno/izlazni smjerivači toka. Komentari. Identifikatori. Tipovi podataka. **Operatori.** Aritmetički, relacijski, logički, bitovni, inkrementalni, dekrementalni, uslovni, operatoripridruživanja i razdvajanja (zarez-operator), sizeof operator. Ključna riječ typedef. Hijerarhija operatora. **Naredbe.** Jednostavne i složene naredbe. Naredba if. Naredba switch. Naredba while. Naredba do. Naredba for. **Funkcije.** Definicija funkcija. Parametri i argumenti. Globalne i lokalne varijable. **Polja, nizovi (arrays).** Definisane i inicijalizacija polja. Multidimenzionalna polja.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	Domaća zadaća
10%	10%	30%	20%	15%	15%

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demistificirani C++, Julijan Šribar i Boris Motik, "Element" Zagreb;</li> <li>2. Principi programiranja (kroz programski jezik C++), Ž. Jurić, PMF Sarajevo.</li> </ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C++ An Introduction To Computing, Joel Adams, Sanford Leestma, Larry Nyhoff; Prentice Hall</li> <li>- C++ How to program, Deitel &amp; Deitel, Prentice Hall</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



Naziv predmeta: INŽENJERSKA MATEMATIKA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
1	Obavezan	3	3	7	

Nastavnik: E-mail:	Saradnik: E-mail:
-----------------------	----------------------

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta	Predmet ima za cilj da upozna studente sa primjenom matematike za opisivanje inženjerskih problema, da pomogne studentima da rješavaju inženjerske probleme primjenom matematike u inženjerstvu, te da kod studenata razvije vještine rješavanja problema na rigorozan, racionalan i jasan način.
---------------	---

Kompetencije (Ishodi učenja)	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- razumije i koristi osobine funkcija i opisivanja fizikalnih pojava matematičkim jezikom</li><li>- vlada standardnim kriterijima za ispitivanje konvergencije nizova, kao i načinima određivanja graničnih vrijednosti nizova i funkcija jedne realne promjenljive</li><li>- razumije i primjenjuje pojmove izvoda, neodređenog i određenog integrala</li><li>- vlada osnovnim tehnikama diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne realne promjenljive i njihovih primjena</li><li>- razumije i primjenjuje pojam konvergencije funkcionalnih nizova.</li></ul>
------------------------------	---

Program predmeta:

**Realni brojevi:** Algebarske operacije s realnim brojevima. Decimalno predstavljanje realnih brojeva. Ograničeni i neograničeni intervali. **Kompleksni brojevi:** algebarski oblik, realni i imaginarni dio, modul, konjugirano kompleksni brojevi i njihova svojstva, grafički prikaz kompleksnih brojeva, trigonometrijski oblik **Opći pojmovi o realnoj funkciji jedne realne promjenljive:** domena, grafik, ekstremi, inverzna funkcija. Elementarne funkcije: potencijalna, eksponencijalna i logaritamska, trigonometrijske funkcije i njihove inverzne funkcije. **Funkcije jedne realne promjenljive:** granične vrijednosti i asimptote, algebarske operacije s limesima, limesi za najčešće korištene vrste funkcija, neprekidnost elementarnih funkcija i algebarskih kombinacija neprekidnih funkcija, maksimum i minimum funkcije.. **Diferencijalni račun funkcije jedne promjenljive:** diferencijabilnost i svojstva diferencijabilnih funkcija, izvod funkcije u zadanoj tački, tangenta na grafik funkcije, pravila deriviranja elementarnih funkcija, izvod složene funkcije i inverzne funkcije, izvodi višeg reda, traženje ekstrema i linearne aproksimacije, konkavnost i konveksnost, primjena izvoda za ispitivanje grafika funkcije, L'Hospitalova teorema, Taylorova formula. **Integralni račun funkcija jedne promjenljive:** određeni integral, primitivna funkcija i osnovne teoreme, svojstva određenih integrala, teorema o srednjoj vrijednosti, definicija i osnovna svojstva neodređenog integrala, metode izračunavanja određenih i neodređenih integrala, metode supstitucije i parcijalne integracije.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao audiorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, dvije domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Periodične provjere znanja	Završni ispit		
10%	10%	30%	50%		

Literatura

Obavezna	1. Dževad Zečić, Almir Huskanović, Hermina Alajbegović: Matematika 1 za tehničke fakultete, Mašinski fakultet u Zenici, 2009., ISBN 978-9958-617-42
Dodatna	- Michael Batty (2011) Essential Engineering Mathematics, ISBN: 978-87-7681-735-0, <a href="http://bookboon.com/en/essential-engineering-mathematics-ebook">http://bookboon.com/en/essential-engineering-mathematics-ebook</a> - B.P. Demidovič: Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1980.



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: RAČUNARSKE ARHITEKTURE**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Obavezan	3	3	6	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

**Cilj predmeta**  
Predmet ima za cilj da upozna studente sa arhitekturom i organizacijom rada personalnog računara, te razumijevanju rada i organizacije personalnog računara. Kako bi se postigli ciljevi kroz ovaj predmet student treba da savlada problematiku brojnih sistema, predstavljanja brojeva u računaru, Bulove algebre, digitalnih sklopova, organizacije računarskog sistema, trendova razvoja računarskih sistema.

**Kompetencije (Ishodi učenja)**  
Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:  
- Znanja s područja arhitekture digitalnih računara kao osnovu jezgre računarstva.  
- Uvid u primjenu načina obrade podataka na digitalnim računarima.  
- Projektovanje logičkih kola, sposobnost izrade sistema s personalnim računarima.  
- Izgradnja personalnih računara za različite konfiguracijske potrebe.  
- Integracija personalnih računara sa drugim sistemima (industrija, medicina, ...).

**Program predmeta:**

Osnovni elementi elektronskih računara. Brojni sistemi. Predstavljanje podataka u računaru. Bulova algebra. Implementacija Bulovih funkcija. Osnove digitalne logike. Digitalni sklopovi i digitalni sistemi. Optimizacija sklopova. Organizacija računarskog sistema. Sabirnice i sabirnički sistemi. Centralna procesorska jedinica: RISC i CISC. Sistem registara. Sistem upravljanja izvođenjem. Primarna i sekundarna memorija. Ulazi i izlazi računarskog sistema. Mikroarhitektura. Asemblerski nivo arhitekture. Savremene arhitekture računara i dalji razvoj arhitekture.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	10%	35%	30%	15%	

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"><li>Arhitektura mikroprocesora, Ribarić, S., Tehnička knjiga, Zagreb</li><li>Naprednije arhitekture mikroprocesora, Ribarić, S., Tehnička knjiga, Zagreb</li><li>Computer Organization &amp; Architecture – Designing for Performance; William Stallings, 7th Edition.</li></ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>Structured Computer Organization; Andrew S. Tanenbaum; 5th Edition.</li><li>Computer Systems Architecture – A quantitative approach; Hennesey, Patterson et all; 4th Edition.</li><li>Preporučeni internet izvori</li></ul>



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: OSNOVI ELEKTROTEHNIKE I ELEKTRONIKE</b>					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
1	Obavezan	2	2	4	03K16-028
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Razumijevanje temeljnih zakona, principa i pojava u području elektrotehnike, Teorijska i praktična priprema studenata za usvajanje znanja i vještina iz stručnih i specijalističkih predmeta,				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definirati temeljne pojmove, veličine i zakonitosti iz područja elektrostatike i istosmjernih struja.</li> <li>- Opisati primjene zakona i pojava u elektrostatiki u realizaciji električnih uređaja.</li> <li>- Mjeriti temeljne električne veličine na elementima električnih krugova.</li> <li>- Analizirati električne krugove i proračunati glavne parametre.</li> <li>- Izmjeriti karakteristike elektroničkih elemenata i sklopova.</li> <li>- Odabrati inženjerski pristup u rješavanju problema, polazeći od usvojenih znanja bitnih za projektiranje elektroničkih sklopova.</li> <li>- Analitičko rješavanje konkretnih praktičnih problema i razvijanje vještina logičkog zaključivanja na bazi raspoloživih podataka</li> </ul>				
<b>Program predmeta:</b>					
<p><b>Elektrostatika:</b> Električni naboj-osnovni pojmovi i zakonitosti; Električno polje ;Elektrostatička interakcija nabijenih tijela (Coulombov zakon); . Električni kapacitet i električni kondenzatori. <b>Elektrodinamika:</b>Električni strujni krug; Zakoni jednostavnog i složenog električnog istosmjernog strujnog kruga(Ohmov zakon, Kirchhoffovi zakoni). Električni rad, snaga i energija.Naizmjenične struje i naponi: Predstavljanje naizmjeničnih električnih veličina; Pasivni elementi (R,L,C) u strujnim krugovima sa naizmjeničnim električnim veličinama, <b>Primjenjena poluvodička elektronika:</b>Fizika poluprovodnika;Komponente (diode, tranzistori, tiristori i triaci);Pretvarači; Osnovi digitalne elektronike (digitalni sklopovi); Bipolarni tranzistori. Pojačala s bipolarnim tranzistorima. Integrirana kola.</p>					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja vrši se putem testova iz praktičnog rješavanja zadataka i provjere teoretskog znanja. Testovi predstavljaju oblik kontinuirane provjere . Za provjeru znanja putem testova studenti moraju ispuniti uslove, koji se odnose na prisustvo predavanjima i auditornim vježbama.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Prisustvo na nastavi (Predavanja i vježbe)	Testovi zadaci	Testovi teoretski dio			
5 % (3+2)	40%	55%			
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Narcis Behlilović "Osnove elektrotehnike", Elektrotehnički fakultet Sarajevo, 2008.				
Dodatna	- Alen Begović, Narcis Behlilović „Elektrotehnika sa elementima elektronike“, Zenica 2015.				



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: DISKRETNA MATEMATIKA</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
II	Obavezan	3	3	7	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>		Inženjerska matematika			
<b>Cilj predmeta</b>	Cilj predmeta je da obezbijedi studentima solidne teorijske osnove kako bi na sistematičan način mogli rješavati matematske probleme informatičkog karaktera, a koji su vezani za elementarnu teoriju brojeva, kombinatoriku, elementarnu teoriju vjerovatnoće, teoriju informacija, teoriju grafova i teoriju diskretnih sistema.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisati i primijeniti osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku</li> <li>- primijeniti osnovne računске operacije na skupovima poznajući njihova svojstva</li> <li>- objasniti pojmove relacije i funkcije i njihova svojstva i tipove, te ih primijeniti u sustavima za obradu podataka i za izradu funkcijskih algoritama</li> <li>- objasniti i primijeniti principe prebrojavanja konačnih skupova</li> <li>- procijeniti efikasnost jednostavnijih kompjuterskih algoritama</li> <li>- primijeniti teoriju Booleove algebre na dizajniranje i pojednostavljenje logičkih sklopova i mreža</li> <li>- nacrtati različite tipove grafova, ispisati matricu susjedstva i matricu incidencije</li> <li>- primijeniti grafove na rješavanje problema trgovačkog putnika, problema najkraćeg puta, konzistentnog imenovanja grafa, nalaženje matrice dostupnosti grafa, te modelirati odgovarajuće algoritme: algoritam najbližeg susjeda, algoritam najmanjeg razapinjućeg stabla, algoritam topološkog sortiranja, Warshallov algoritam.</li> </ul>				
<b>Program predmeta:</b>					
Iskazna algebra. definicija iskazne algebre, iskazne formule, tautologije, izvođenje zaključaka, Booleove funkcije, baze iskazne algebre. Elementi teorije skupova. kardinalni broj, algebra skupova, parcijalno uređeni skupovi, kvaziuređenje, diskretni skupovi, multinominalni koeficijenti. Kvantifikatorski račun I reda. formule kvantifikatorskog računa, interpretacija formula kvantifikatorskog računa, predikati relacije i iskazne funkcije, formalno dokazivanje, princip isključivosti, relacije jednakosti. Algebarske strukture, grupa, prsten, polje. Kombinatorika. kombinatorijski račun. Teorija grafova. operacije s grafovima, stablo, planarni grafovi, određivanje najkraćeg puta u grafu. Teorija rješivosti i izračunljivosti osnovne definicije rješivosti, parcijalne rješivosti i svođenja, klasa rješivih i nerješivih problema, primjeri nerješivih problema. Teorija elementarnih brojeva. Eulerova funkcija, elementi modularne aritmetike					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao laboratorijske, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Periodične provjere znanja	Domaće zadaće	Završni ispit
10%	10%	20%	20%	10%	30%
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Željko Jurić: Diskretna matematika za studente tehničkih nauka, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2011. ISBN 978-9958-629-46-4.				
Dodatna	- Nina Bijedić, Joan Gimbert, Josep M. Miret, Magd Valls: Elements of Discrete Mathematical Structures for Computer Science, Univerzitetska knjiga Mostar 2007.				



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**Naziv predmeta: NAPREDNE TEHNIKE PROGRAMIRANJA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
II	Obavezan	3	3	7	

<b>Nastavnik:</b>	<b>Saradnik:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje** | Uvod u tehnike programiranja

**Cilj predmeta** | Ciljevi predmeta su upoznavanje sa modernim pristupom razvoju softvera. Studenti treba da usvoje znanja o načinu kreiranja naprednijih funkcija, osnovnim strukturama podataka, najznačajnijim algoritmima za pretraživanje i sortiranje, te korištenju datoteka i korisnički definisanih tipova podataka. Fokus je stavljen na razumijevanje osnovnih principa modularnosti i apstrakcije u različitim kontekstima.

**Kompetencije (Ishodi učenja)** | Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- Sposobnost za opis problema, prepoznavanje entiteta koji egzistiraju u realnom okruženju.
- Analiza i dizajn pojedinih komponenti sistema koje osiguravaju efikasno manipulisanje podacima.
- Implementacija apstraktnih tipova podataka korištenjem klasa.
- Kombiniranje mehanizama koji osiguravaju pohranu različitih tipova podataka.
- Razumijevanje koncepta generičkih tipova podataka.
- Sposobnost sistematičnog testiranja programa i sistema.

**Program predmeta:**  
**Rekurzivne funkcije.** Algoritam i primjena rekurzije u programiranju. **Preopterećene (overloaded) funkcije.**  
**Pokazivači (pointeri).** Osnovno o pokazivačima. Dinamička memorija. Veza između pokazivača i polja (nizova).  
 Aritmetika sa pokazivačima. Funkcijski pokazivači (pointeri na funkcije). Reference. **Znakovni nizovi.** Definicija i manipulisanje. **Složeni tipovi podataka.** Pbrojenja (enumeracije), strukture i unije. **Rad sa datotekama.**  
 Standardna biblioteka fstream. Životni ciklus pristupa datotekama. **Najčešće korišteni algoritmi.** Algoritmi za pretraživanje. Algoritmi za sortiranje. **U susret objektnoorijentisanom programiranju.** Proceduralno i objektno-orijentisano programiranje: sličnosti i razlike. Prednosti i osnovne karakteristike objektno-orijentisanog programiranja.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	Domaća zadaća
10%	10%	30%	30%	10%	10%

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absolute C++, 5th Ed., W. Sawitch, 2013.</li> <li>2. D. Milićev, Objektno orijentisano programiranje na jeziku C++, Mikro knjiga, Beograd 2001.</li> <li>3. The C++ programming language, B. Stroustrup, 2013.</li> </ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Object-Oriented Programming in C++ 4th Ed.", R. Lafore, 2001.</li> <li>- C++ An Introduction To Computing, Joel Adams, Sanford Leestma, Larry Nyhoff; Prentice Hall</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: OPERATIVNI SISTEMI</b>					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
II	Obavezan	3	3	7	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Razumijevanje osnovnih pojmova teorije modernih operativnih sistema. Praktično upoznavanje sa MS Windows/Linux operativnim sistemom. Ovladavanje osnovama operativnih sistema, shell-a i administracijom Windows i UNIX/Linux OS-a, kao i mobilnih OS. Upoznavanje sa osnovnim konceptima operativnih sistema kao što su: upravljanje procesima, upravljanje memorijom, upravljanje fajlovima i upravljanje input/output sistemom. Usvajanje znanja iz poznavanja serverskih platformi.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definirati i povezati osnovne pojmove teorije modernih operativnih sistema.</li> <li>- Dizajniranje, implementacija i korištenje distribuiranih IS i neophodnih komunikacijskih resursa za funkcionisanje sistema.</li> <li>- Komponentama sistema i procesima uz sposobnost obezbjeđenja podataka potrebnih za sistem odlučivanja, praćenje i ocjenu uspješnosti rada sistema.</li> <li>- Koristiti naredbe ljsuke, demonstrirati upotrebu Linux operativnog sistema.</li> <li>- Primijeniti osnovne algoritme teorije operativnih sistema.</li> <li>- Identificirati probleme sinhronizacije.</li> <li>- Prilagoditi se različitim operativnim sistemima i razvojnim okruženjem.</li> </ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uloga i cilj operativnog sistema. Osnovni principi. Apstrakcije, procesi, resursi. Jezgra sistema. Obrada prekida u konkurentnom okruženju. Uzajamno isključivanje. Otkrivanje i prevencija uzajamnog blokiranja. Semafori, monitori, uslovne promjenjive, randevui. Sinhronizacija i multiprocesorska rješenja. Raspoređivanje procesa. Upravljanje memorijom. Straničenje, straničenje na zahtjev, segmentacija, virtualna memorija. Datoteke. Sistemi za upravljane datotekama. Struktura UNIX fajl sistema. NTFS. Preklapanje, zamjena i particionisanje. Keširanje. Upravljanje uređajima. Direktna pristup memoriji. Bezbjednost i zaštita sistema. Modeli zaštite. Zaštita memorije. Virtuelni i memorijski sistem datoteka. Distribuirani operativnih sistema. Sinhronizacija, čekanje, semafori i indikatori.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	10%	30%	30%	20%	
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. A.Silberschatz, P.Baer, G.Gagne, Operating System Concepts 8th Edition, 2009. godine, John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, New Jersey 2. Andrew S. Tanenbaum, Modern Operating Systems 3rd Edition, Pearson Education Inc., 2008.				
Dodatna	- Preporučeni internet izvori				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



Naziv predmeta: RAČUNARSKE MREŽE					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
II	Obavezan	3	3	6	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Ciljevi predmeta su upoznavanje sa osnovnim konceptima prenosa podataka, računarskih komunikacija i lokalnih i rasprostranjenih računarskih mreža, kao i ovladavanje osnovnim tehnikama umrežavanja računara. Studenti će dobiti osnovno teorijsko i praktično znanje u oblasti administracije i rada sa računarskim mrežama. Također, studenti će dobiti teorijsko i praktično znanje u oblasti distribuiranih sistema kao i protokola za njihovo međusobno povezivanje.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Opisati osnovne mehanizme prenošenja informacija kod mreža sa prespajanjem paketa.</li><li>- Primjena osnovnih mehanizama na pojedine mrežne tehnologije kroz ISO-OSI nivoe.</li><li>- Demonstrirati pojedine mrežne tehnologije u praksi.</li><li>- Razumiju osnovnu mrežnu i telekomunikacionu opremu.</li><li>- Dizajnirati jednostavnu mrežu.</li><li>- Samostalno rade sa mrežnim operativnim sistemima.</li><li>- Izabrali inženjerski pristup u rješavanju problema.</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uvod u komunikacione mreže. Slojevita mrežna arhitektura, prenos informacija u mreži. OSI i TCP/IP modeli. Osnovni elementi lokalnih računarskih mreža. Kanali, čvorišta, terminali. Komunikacioni linkovi. IEEE 802. Ethernet implementacije. Token ring, token passing. Bežične računarske mreže. Mrežni sloj. Tabela rutiranja. IPv4 i IPv6 protokoli. TCP i UDP protokoli. Aplikacijski sloj, servisi i protokoli. Konfigurisanje računarskih mreža. Korisnički račun, lozinke, prava pristupa.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Završni ispit		
10%	10%	30%	50%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Računarske mreže, Ožegović, J. Veleučilište u Splitu, 2000. 2. "Computer Networks (5th edition)", A. Tanenbaum, Prentice Hall, 2010. 3. Computer Networks and Internets with Internets; 5 th edition Douglas E Comer, Prentice Hall, 2009.				
Dodatna	- Lokalne računarske mreže; Faruk Turčinhodžić, ETF Sarajevo, 2004. - Preporučeni internet izvori				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



<b>Naziv predmeta: ENGLESKI JEZIK</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
II	Obavezan	2	2	3	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Obraditi osnovne gramatičke oblasti s ciljem niveliranja znanja studenata koji su došli s različitim nivoom znanja.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet imaće sljedeće kompetencije: - prepoznaje i služi se gramatikom i leksikom opšteg engleskog jezika, te na osnovu navedenog, može da piše kraće paragrafe upotrebom jednostavnijih rečenica iz registra opšteg engleskog jezika.				
<b>Program predmeta:</b> Opšta struktura jezika (podjela riječi na klase). Klase riječi: imenice, članovi, zamjenice, pridjevi (i njihova komparacija), brojevi, glagoli, prilozi, prijedlozi i veznici. Tipovi (podvrste) pojedinih klasa riječi (npr. Klasa imenica; podvrste: konkretne, apstraktne imenice itd. Klasa glagola; podvrste: pomoćni, modalni i leksički glagoli itd.). Glagolska vremena: Present Simple, Past Simple, Future Tense, Present Continuous, Past Continuous, "Going to" za budućnost, Present Perfect. Poseban naglasak daje se na pasivne konstrukcije, te kondicionale i relativne klauze. Uvježbavanje svih navedenih gramatičkih struktura kroz različite govorne situacije, putem dijaloga, monologa, repetacijom (drill), supstitucijom, permutacijom, redukcijom, proširivanjem/ubacivanjem novih elemenata itd. Uvježbavanje prevođenja s maternjeg i na maternji jezik. Pisanje manjih sastava na engleskom, te poređenje struktura opšteg engleskog jezika sa njihovim prevodnim ekvivalentima u našem jeziku.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Nastava se izvodi korištenjem interaktivnog metoda rada.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se vrši u vidu dva parcijalna i jednog završnog ispita. Također se vrše redovne provjere putem aktivnosti na času i domaćih zadataka (portfolio).					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja (aktivnost)	Vježbe (aktivnost)	Parcijalni ispiti (2)	Domaće zadaće	Završni ispit	
10%	10%	50%	10%	20%	
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Murphy R., Essential Grammar in Use, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.				
Dodatna	Rječnici i gramatike engleskog jezika (slobodan izbor)				

# **DRUGA GODINA**



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: OBJEKTNO-ORJENTISANO PROGRAMIRANJE</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
III	Obavezan	3	3	7	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>		Uvod u tehnike programiranja, Napredne tehnike programiranja.			
<b>Cilj predmeta</b>	Razumijevanje osnovnih principa objektnog programiranja s naglaskom na C++ programskom jeziku. Teorijska i praktična priprema studenata za pisanje objektno orijentiranih programa. Upoznavanje osnovnih koncepata i principa objektno orijentisane paradigme omogućit će studentima da, bez velikih poteškoća, koriste i druge programske jezike kao što su Java i C#.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programiranje u programskom jeziku C++ i Java.</li> <li>- Identifikacije entiteta koji egzistiraju u realnom okruženju i relacija koje postoje između njih, kreirati, analiza mogućnosti implemenitranja relacija generalizacije, asocijacije i kompozicije.</li> </ul>				
<b>Program predmeta:</b>					
<b>Uvod.</b> Pristupi u analiziranju problema u programiranju. Prednosti objektno-orjentisanog programiranja u odnosu na proceduralno. Karakteristike objektno-orjentisanog programiranja. <b>Klase.</b> Uvod u korištenje klasa. Deklarisanje klasa i objekata. Konstruktori. Destruktori. Konstantni i statički podatkovni i funkcijski članovi. Područje (scope) klase. Objekti klase kao članovi. Pokazivači (pointeri) na podatkovne i funkcijske članove klase. <b>Preopterećivanje (overloading).</b> Preopterećivanje funkcijskih članova. Preopterećivanje operatora (+, -, *, /, <<, >>, (), []). Inicijalizacija i pridruživanje. <b>Nasljeđivanje klasa.</b> Uvod u nasljeđivanje. Specificiranje nasljeđivanja. Pristup naslijeđenim podatkovnim i funkcijskim članovima. Dodjela i korištenje pravila kod prava pristupa. Inicijalizacija i uništavanje objekata izvedenih klasa. Standardna konverzija. Nasljeđivanje preopterećenih operatora. <b>Principi polimorfizma.</b> <b>Rukovanje izuzecima (exceptions).</b> <b>Standardna biblioteka programskog jezika C++.</b>					
<b>Izvođenje nastave:</b>					
Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b>					
Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	Domaća zadaća
10%	10%	30%	20%	20%	10%
<b>Literatura</b>					
Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The C++ Programming Language, 4th Edition, Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley Professional, 2009.</li> <li>2. C++ An Introduction To Computing, Joel Adams, Sanford Leestma, Larry Nyhoff; Prentice Hall, 2007.</li> <li>3. C++ Primer, Lippman S., Lajoie J., Addison Wesley, 2005.</li> </ol>				
Dodatna	- Demistificirani C++, Julijan Šribar i Boris Motik, "Element" Zagreb				



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**Naziv predmeta: OSNOVE BAZA PODATAKA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III	Obavezan	3	3	7	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

**Cilj predmeta**  
Razumijevanje osnovnih principa izrade relacijskih baza podataka. Teorijska i praktična priprema studenata za kvalitetni rad u timovima. Dizajn baze korištenjem konceptualnog i logičkog modela. Implementacija korištenjem relacionog sistema za upravljanje bazama podataka. Projektovanje baze u skladu sa normalizacijom, manipulacija i upravljanje podacima pohranjenim u bazu.

**Kompetencije (Ishodi učenja)**  
Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- Definisati osnovne pojmove o bazama podataka.
- Prikupiti i analizirati zahtjeve.
- Izraditi dijagram E-R.
- Postupkom normalizacije izraditi model podataka.
- Zahtjeve riješiti relacijskom algebrom.
- Izraditi prototip aplikacije pomoću SURBP.
- Primjena metodologija za specifikaciju korisničkih zahtjeva za bazu podataka, projektovanje i implementacija baze podataka.

**Program predmeta:**

Osnovni koncepti: definicija baze podataka i sistema za upravljanje bazama. Model podataka: definicija modela podataka, primjeri različitih modela podataka. Relacioni model podataka, osnovni pojmovi, hijerarhijska veza, superklasa, podklase, metode specijalizacije i generalizacije, kategorija i kategorizacija. Relacioni model podataka: relaciona šema, eksterni ključ, domena atributa, n-tork, integritetna ograničenja na nivou n-torke. Pravila prevođenja entitet-relacija modela podataka u relacioni model podataka. Normalizacija. Metode organizacije i pristupa bazi podataka. Upitni jezik SQL. Mrežna reprezentacija, upravljanje transakcijama, Integritet podataka. Protokoli zaključavanja.

**Izvođenje nastave:**

Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	10%	30%	20%	30%	

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to SQL. R.F. Lans., Addison Wesley, 1993.</li> <li>2. Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation and Management, T. M. Connolly, C. E. Begg, Fourth Edition, AddisonWesley, 2005.</li> <li>3. Practical Database Managment, A.J.Fabbri,A.Robert Schwab, PWs Kent Publishing Company 1999.</li> </ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Access 2010 Inside out by: Microsoft Press</li> <li>- The SQL Quide to Oracle. Addison Wesley,1996.</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: ALGORITMI I STRUKTURE PODATAKA</b>					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III	Obavezan	2	3	6	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Upoznavanje sa osnovnim algoritmima i metodama njihove evaluacije. Upoznavanje sa osnovnim dinamičkim strukturama podataka. Studenti će ovladati tehnikama napredne strukture podataka i elementarne algoritamske strukture koje čine osnovu za programiranje složenijih algoritama. Krajnji cilj je da se studenti osposobe da analiziraju realni problem u sklopu sistema i dizajna.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sposobnost da analiziraju realni problem, dizajniraju ili odaberu najefikasnije postojeće rješenje u skladu sa savremenim inženjerskim principima.</li> <li>- Definisati osnovne statičke i dinamičke strukture podataka i standardne algoritme za rad s njima.</li> <li>- Pokazati prednosti i mane specifičnih algoritama i struktura podataka.</li> <li>- Odrediti i ukazati na greške u programu, prepoznati potrebne osnovne operacije sa strukturama podataka.</li> <li>- Ocjenjivati algoritme i strukture podataka kroz vremensku i memorijsku složenost osnovnih operacija.</li> </ul>				
<b>Program predmeta:</b>					
Uvod. Linearne strukture. Stek i red. Nizovi. Liste. Odresci. Redovi čekanja. Nelinearne strukture. Stabla: binarna stabla. Povezana stabla. Grafovi. Načini predstavljanja. Pretraživanje. Osnovni metod i poboljšanja. Stablo binarnog pretraživanja. Stablo m-arnog pretraživanja. B, B* i B stabla, stabla digitalnog pretraživanja. Heširanje. Heš funkcije, razrješavanje kolizija, vanjske heširanje. Sortiranje. Sortiranje metodom umetanja, selekcije, zamjene, metode linearne složenosti. Algoritam za sortiranje vremenske složenosti. Donja granica složenosti sortiranja. Kompresija podataka. Redukcija.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	10%	40%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to Algorithms, T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, MIT Press, 2009</li> <li>2. Algorithms, 4th Edition, Robert Sedgewick and Kevin Wayne, Addison Wesley Publishing, 2011.</li> </ol>				
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Structures and Algorithms in C++, Course Technology; 3 edition, A. Drozdek, 2004</li> <li>- Steven Skiena: Algorithm Design Manual, ISBN 978-8184898651</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



<b>Naziv predmeta: TEHNIČKI ENGLLESKI JEZIK</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
III	Obavezan	2	2	4	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>		Engleski jezik			
<b>Cilj predmeta</b>	Osposobiti studente da se služe stručnom literaturom na engleskom jeziku, uz minimalno korištenje rječnika.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: - da se u pismenoj i usmenoj komunikaciji služe kompleksnijom leksikom i sintaksom tehničkog engleskog jezika				
<b>Program predmeta:</b> Retoričke tehnike na nivou rečenice, pasusa i šireg diskursa: prostorni redosljed (pri fizičkom opisu računarskog sistema), relacija uzrok-posljedica, vremenski redosljed (hronološki ili procesni), komparacija, kontrast, analogija egzemplifikacija, ilustracija (tj. kombinovanje teksta i vizuelne prezentacije). Uvježbavanje govornih sposobnosti u okvirima tehničkog registra. Standardne morfološko-sintaksičke vježbe s ciljem da se ovlada kompleksnijim vokabularom i gramatičkim strukturama tipičnim za rečeničnu konstrukciju tehničkog registra.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Nastava se izvodi kroz integraciju engleskog jezika i predmetne struke, koja podrazumijeva CLIL pristup.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se vrši u vidu dva parcijalna i jednog završnog ispita. Također se vrše redovne provjere putem aktivnosti na času i domaćih zadataka (portfolio). Vidjeti tabelu ispod.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja (aktivnost)	Vježbe (aktivnost)	Parcijalni ispiti	Domaće zadaće	Završni ispit	
10%	10%	50%	10 %	20%	
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Šestić, Lada: Gramatika tehničkog engleskog s rječnikom, Minex, Zenica 2002. 2. Literatura dogovorena unutar CLIL pristupa.				
Dodatna	- Roberta Z. Lavine, Sharon Ahern Fechter (1986) On Line: English for Computer Science - Virginia Evans, Jenny Dooley: Career Paths: Software Engineering, Student's Book (+ Cross-platform Application), ISBN: 978-1-4715-1930-7, <a href="http://www.careerpaths-esp.com/softwareengineering#">http://www.careerpaths-esp.com/softwareengineering#</a> - John C. Keegel (1987) The Language of Computer Programming in English, Prentice Hall Regents/ESL, ISBN: 978-0135231197 - Dmitry Vostokov (2011) English for Software Engineers, Opentask, ISBN: 978-1908043108 - Rječnici i gramatike engleskog jezika (slobodan izbor)				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: TELEKOMUNIKACIJE I PRENOS PODATAKA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III	Obavezan	3	3	6	

<b>Nastavnik:</b>	<b>Saradnik:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

<b>Cilj predmeta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Upoznati studente sa potrebom za poznavanjem temeljnih načela telekomunikacija,</li><li>• Upoznati studente s temeljima telekomunikacija i teorije informacija,</li><li>• Upoznati studente s najvažnijim postupcima i metodama u telekomunikacijama,</li><li>• Upoznati studente s vrstama materijalnih sredina kroz koje se prenose signali,</li><li>• Upoznati studente s najčešćim problemima koji nastaju pri prijenosu podataka,</li><li>• Upoznati studente s metodama detekcije problema koji nastaju pri prijenosu podataka.</li></ul>
----------------------	---

<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Po uspješnom savladavanju kursa, student će raspolagati sljedećim znanjima i vještinama: <ul style="list-style-type: none"><li>• Poznavanje temelja telekomunikacija i teorije informacija,</li><li>• Poznavanje najvažnijih postupaka i metoda prijenosa informacija koji se koriste u telekomunikacijama, kao i osobina materijalnih sredina kroz koje se one prenose,</li><li>• Poznavanje problema koji nastaju pri prijenosu signala kroz materijalne sredine,</li><li>• Pravovremeno prepoznavanje pojave problema i vrste problema koji nastane pri prijenosu informacija,</li><li>• Otklanjanje najjednostavnijih detektiranih problema.</li></ul>
-------------------------------------	--

**Program predmeta:**  
Uvod. Osnovi komuniciranja električnom strujom. Modeli telekomunikacijskog sistema. Stohastički procesi. Količina informacije. Entropija. Statističko kodiranje. Kanalno kodiranje. Kriptografsko kodiranje. Modulacija. Slučajni šum. Komunikacijski kanal općenito. Kanali na bazi bakarnih vodova. Kanali na bazi optičkih vlakana. Slobodni prostor kao kanal. Greške pri prijenosu informacija. Smetnje i kvarovi pri prijenosu informacija. Otklanjanje grešaka, smetnji i kvarova. Uvod u teoriju masovnog posluživanja. Telefonski promet.

**Izvođenje nastave:**  
Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na četiri periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te završnog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	Ukupno
10%	10%	30%	20%	30%	100%

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"><li>1. A. Begović, Telekomunikacije i prijenos informacija, skripta za studente I ciklusa studija, Politehnički fakultet Zenica, u pripremi,</li><li>2. N. Škaljo, A. Begović, Prijenos informacija, zbirka vježbi za studente I ciklusa studija, Politehnički fakultet Zenica, u pripremi.</li></ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- T. M. Cover, J. A. Thomas, Elements of information theory, John Willey &amp; Sons, 1991,</li><li>- T. K. Moon, Error correction coding, John Willey &amp; Sons, New York, 2005,</li><li>- T. T. Soong, Fundamentals of probability and statistics for engineers, John Willey &amp; Sons, New York, 2005,</li><li>- К.Ш. Зигангиров, Г.А.Кабатянский, Современная теория кодирования, 2005,</li><li>- R. M. Gray, L. D. Davisson, Statistical signal processing, Stanford University, 2000,</li></ul>



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: ANALIZA I DIZAJN SOFTVERA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV	Obavezan	3	3	6	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

**Cilj predmeta**

Cilj predmeta je da se studenti upoznaju sa modeliranjem, dizajniranjem, implementiranjem, testiranjem i debugiranjem velikih objektno-orijentisanih softvera. Studenti treba da usvoje osnovna znanja o principima analize i dizajna sistema iz realnog svijeta korištenjem univerzalnog jezika za OO modeliranje UML i tako se pripreme za rad na konkretnim projektima kroz metodologije softver inženjeringa.

**Kompetencije (Ishodi učenja)**

Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- Dizajniraju i implementiraju veće programe.
- Testiraju softver u cilju pronalaženja i otklanjanja grešaka.
- Kreiraju konceptualne modele softverskog projekta.
- Prelaze sa realnog sistema na implementaciju softvera.
- Usvajaju UML notaciju.
- Vladaju vještinom korištenja CASE alate za izgradnju modela softvera.

**Program predmeta:**

Uvod. Razvojni proces softvera i osnovne metodologije razvoja. Modeliranje i izrade modela u razvoju softvera. Vrste apstrakcija u objektno-orijentisanom modeliranju sistema. Model sistema i aspekti objektno-orijentisanih modela. UML i alati za modeliranje. Dijagrami slučajeva koristenja. Specifikacija zahtjeva i modeliranje zahtjeva sa UML. Modeliranje strukture sistema. Identifikacija odgovornosti klasa i kolaboracija. Modeliranje interakcije u sistemu. Implementacijski pogled na sistem, prikaz implementacijskog pogleda, UML dijagram raspoređivanja. Dinamičko UML modeliranje sistema. Metrike i principi objektno orijentisanog dizajna. Mapiranje UML modela na implementacijski nivo objektno orijentisanih jezika (Java, C++).

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	10%	30%	30%	20%	

**Literatura**

Obavezna

1. Unified Modeling Language User Guide, Grady Booch, James Rumbaugh, and Ivar Jacobson, 2006.
2. Systems Analysis & Design for the Global Enterprise, Bentley, Whitten, Mc Graw-Hill, 2006.

Dodatna

- Analysis and Design with UML Version 2.0: An Object-Oriented Approach, Object-Oriented Analysis and Design with Applications, Alan Dennis, Grady Booch, Addison Wesley
- Preporučeni internet izvori



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



Naziv predmeta: NAPREDNE BAZE PODATAKA					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV	Obavezan	3	3	7	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
Predmeti koji su preduvjet za polaganje		Osnove baza podataka			
Cilj predmeta	Razumijevanje naprednih principa izrade i održavanja baza podataka - teorijska i praktička priprema studenata za kvalitetni rad u projektnim timovima. Cilj predmeta je izučavanje sistema za upravljanje bazama podataka i njihovo efikasno korištenje u svakodnevnom poslovanju sa aspekta razvoja i održavanja.				
Kompetencije (Ishodi učenja)	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Implementacija, optimizacija, sigurnost, programiranje sistema čiji je osnov baza podataka.</li><li>- Administriranje sistema za upravljanje bazama podataka.</li><li>- Analiza baze podataka i normaliziranje u potrebnu normalnu formu.</li><li>- Upotreba algoritama za obradu ključnih parametara baze podataka.</li><li>- Koristiti se osnovnim funkcijama MS SQL server-a.</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uvod. Sistemi za upravljanje bazama podataka. Planiranje relacijske baze podataka – relacijska teorija. Normalne forme. SQL (Structure Query Language). Integritet i sigurnost. Pohrana i struktura fajlova baze podataka. Planiranje na osnovi zapisanih zahtjeva. Planiranje na osnovi obrazaca i datoteka. Indeksi. Transakcije. Oporavak od grešaka. Arhitektura sistema za baze podataka. Realizacija u MS SQL Serveru. Cloud sistemi baza podataka.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	10%	30%	20%	30%	
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation and Management, T. M. Connolly, C. E. Begg, Fourth Edition, AddisonWesley, 2005. 2. Microsoft® SQL Server® 2012 Internals by Kalen Delaney 3. Microsoft® SQL Server 2012 T-SQL Fundamentals by Itzik Ben-Gan				
Dodatna	- Expert Performance Indexing for SQL Server 2012 (Expert Apress) by Jason Strate and Ted Krueger - Pro SQL Server 2012 Relational Database Design and Implementation (Professional Apress) by Louis Davidson and Jessica M. Moss - Preporučeni internet izvori				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



Naziv predmeta: RAČUNARSKA GRAFIKA					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV	Obavezan	2	3	6	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Upoznati studente sa osnovama računarske grafike i mogućnostima primjene računara za prikupljanje, obradu i prikaz digitalne slike i videa. Osposobiti studente za korištenje rasterskih i 2D/3D vektorskih grafičkih alata.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Poznaju i razumiju mogućnosti i ograničenja računarske grafike</li><li>- Samostalno koriste rasterski i vektorski software</li><li>- Primijene stečena znanja i vještine za izradu matematičkih ilustracija</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Hardware za računarsku grafiku: GPU, displeji, printeri i ploteri, skeneri, digitalni fotoaparati, digitalne video kamere. Teorija svjetlosti, anatomija oka i poremećaji vida, optičke varke. Modeli boja: YUV, RGB, HSL, CMY, CMYK, Pantone spot, konverzije modela boja. Osobine boja. Geometrijske transformacije: 2D i 3D translacija, rotacija, skaliranje. Transformacije pogleda: koordinatni sistemi i projekcije. 3D prikazi: solid, surface, wireframe. API, OpenGL, DirectX. Komercijalni softver za računarsku grafiku: rasterski, vektorski. Primjena računarske grafike. Algoritmi isijecanja: 2D tačke i linije, 2D poligoni, 3D tijela. Parametarske krive: Hermit, Bezier, B-spline. Parametarske površine. Renderisanje: linije i kružnice, izvori svjetlosti i teksture. Filteri . Formati grafičkih datoteka i kompresija. Video formati i codeci. Fraktali.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata. Vježbe se izvode kao laboratorijske, u računarskom centru, uz praktično korištenje komercijalnih softverskih paketa za rastersku, 2D i 3D vektorsku računarsku grafiku.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na tri periodične pismene provjere znanja tokom semestra, tri praktična testa na vježbama (2D raster, 2D vektor, 3D vektor), te finalnog pismenog ispita.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Periodični testovi na predavanjima	Periodični testovi na vježbama	Završni ispit			
30%	30%	40%			
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Samir Lemeš: Računarska grafika i geometrijsko modeliranje, Univerzitet u Zenici 2017				
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vesna Egić, Dejan Gambiroža: Adobe Photoshop za početnike, 2004, ISBN 86-84379-17-9</li><li>- Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Steve Marschner: Fundamentals of Computer Graphics, 2009, ISBN 978-1-4398-6552-1</li><li>- Aidan Chopra: Introduction to Google Sketchup, 2011, ISBN 978-1-118-21438-1</li><li>- David Salomon: Curves and Surfaces for Computer Graphics, 2006, ISBN: 0-387-24196-5</li></ul>				



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: WEB DIZAJN</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
IV	Obavezan	3	3	7	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>		Objektno-orijentisano programiranje;			
<b>Cilj predmeta</b>	Cilj predmeta jeste pripremiti studente za izradu složenih web aplikacija upotrebom popularnih tehnologija. Upoznavanje sa osnovama dizajna i razvoja web aplikacija kroz savladavanje HTML-a, CSS-a i skriptnih jezika (JavaScript, JQuery).				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sposobnost izrade interaktivnog web dizajna.</li> <li>- Dizajnirati web stranice s raznim skriptnim jezicima.</li> <li>- Razumjeti koncepte i tehnologije serverskog programiranja.</li> <li>- Razvijati web aplikacije sa serverskim programiranjem uz podršku bazama podataka.</li> </ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uvod u Web tehnologije. Osnove web dizajna i razvoja. Osnove HTML-a. HTML, struktura, pasusi, oznake za formatiranje, formulari, tabele. Kaskadni listovi stilova, vrste selektora, selektori HTML elemenata, selektori klase, atributni selektori. JavaScript, sintaksa jezika, obrada događaja na stranici, pristup elementima HTML dokumenta, HTML DOM. Protokoli na web-u: HTTP, HTTPS protokoli, metode, zaglavlja, URI, zahtjevi i odzivi. Osnove CSS-a. Povezivanje sa HTML-om. CSS selektori. CSS pseudo-class selektori. Osnove skriptnog jezika JavaScript. Povezivanje HTML stranica sa JavaScript-om. JavaScript događaji. Validacija HTML forme upotrebom JavaScript-a. Principi web servera, CGI interfejs. Java web programiranje, servleti i sadržioći servleta. Java Server Pages, skriptleti, upotreba JSTL oznaka, razdvajanje u MVC, poređenje s Active Server Pages. Jezik PHP, sintaksa, varijable, nizovi, generisanje stranica, regularni izrazi, sesije. Pristup bazama podataka iz web aplikacija. XML, struktura, primjene, jezici za validaciju XML i upite, očitavanje podataka u XML. Web servisi SOAP i REST modeli, WSDL, pisanje web servisa. Osnove skriptnog jezika JQuery. JQuery biblioteke funkcija.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	10%	30%	20%	30%	
<b>Literatura</b>					
Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programming the World Wide Web, 4th Edition, Robert W. Sebesta, Pearson Addison Wesley, 2008.</li> <li>2. HTML and CSS: Design and Build Websites, John Duckett, 2011.</li> <li>3. JavaScript Step by Step, Third Edition, Steve Suehring, 2013.</li> <li>4. HTML, XHTML, and CSS: Visual Quick Start Guide; MobiPocket; Elizabeth Castro, 2006.</li> </ol>				
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HTML &amp; CSS: The Complete Reference, Fifth Edition, Thomas A. Powell, McGraw-Hill Osborne Media; 2010.</li> <li>- JavaScript, David Flanagan, O'Reilly, 2006.</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: SIGURNOST INFORMACIONIH SISTEMA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV	Obavezan	2	2	4	

<b>Nastavnik:</b> E-mail:	<b>Saradnik:</b> E-mail:
------------------------------	-----------------------------

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

<b>Cilj predmeta</b>	Upoznati studente sa sigurnosnim prijetnjama i oblicima narušavanja sigurnosti, sa vrstama sigurnosnih usluga i načinom upravljanja sigurnošću informacionih sistema.
----------------------	---

<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Prepoznaje i rješava sigurnosne probleme u informacionim sistemima.</li><li>- Koristi sigurnosne usluge, procjenjuje rizike i uspostavlja kontrole.</li><li>- Upravlja sigurnošću računarskih sistema.</li></ul>
-------------------------------------	---

**Program predmeta:**

Uvod, osnovni pojmovi, sigurnosne prijetnje i oblici narušavanja sigurnosti. Osnove kriptografije. Simetrični i asimetrični kriptosistemi, Hash funkcije. Sigurnosne usluge: vrste usluga, pozicija u pojedinim slojevima arhitekture, informacijsko komunikacijskog sistema, načini realizacije pojedinih sigurnosnih usluga. Načini dodjeljivanja tajnih i javnih ključeva. Autentikacija. Sigurnosne tehnologije i sistemi: korisnički račun, šifre i prava pristupa, sigurnosni protokoli (IPSec, SSL/TLS, Kerberos, S/MIME, WAP i WEP), vatrozidovi (firewalls), sistemi za detekciju i zaštitu od napada, virtualne privatne mreže (VPN), antivirusna zaštita, zaštita pred nezaželjenom elektroničkom poštom. Upravljanje informacijskom sigurnošću. Ostvarivanje sigurnih komunikacijskih kanala. Sigurnosna stijena. Procjenjivanje sigurnosnih rizika. Upravljanje rizikom. Načela sigurnosti informacija. Organizacijska sigurnost. Klasificiranje i kontrola imovine. Sigurnost osoblja. Fizička i okolinska sigurnost. Upravljanje komunikacijama i radom. Kontrola pristupa. Razvoj i održavanje sistema. Upravljanje kontinuitetom poslovanja. Usaglašenost.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	10%	30%	20%	30%	

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"><li>Standard BAS ISO/IEC 27002:2014 Informaciona tehnologija - Sigurnosne tehnike - Pravilo dobre prakse za kontrole sigurnosti informacija</li><li>M. Gocić i D.Nikolić, Hakerski vodič za zaštitu: maksimalna sigurnost, Čačak, 2004.</li></ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Priručnik-Sigurnost informacijskih sustava, Visoka škola za primijenjeno računarstvo, grupa autora, Zagreb, 2010.</li><li>- Stamp, Mark, Information Security: Principles and Practice. John Wiley &amp; Sons, Hoboken, New Jersey, 2006.</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>

# TREĆA GODINA



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: RAZVOJ SOFTVERA</b>					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
V	Obavezan	3	2	6	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>		Analiza i dizajn softvera; Web dizajn			
<b>Cilj predmeta</b>	Cilj predmeta je da se studenti upoznaju sa modeliranjem, dizajniranjem, implementiranjem, testiranjem i debugiranjem velikih objektno-orijentisanih softvera. Studenti se upoznaju sa savremenim metodologijama razvoja softvera koje se nakon toga koriste prilikom implementacije, testiranja, isporuke i održavanja softvera.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nezavisno dizajniraju i implementiraju veće programe.</li> <li>- Praktična primjena znanja iz programiranja u razvoju softvera na zadanu temu.</li> <li>- Korištenje adekvatnih uzoraka softverskog dizajna.</li> <li>- Prepoznavanje prednosti i nedostataka pojedinih metodologija razvoja softvera.</li> <li>- Pišu kvalitetan Java kod za iste.</li> <li>- Prepoznavanje kritičnih komponenti softvera i implementacija sigurnosnih mehanizama,</li> <li>- Testiraju softver u cilju pronalaženje i otklanjanja grešaka.</li> </ul>				
<b>Program predmeta:</b>					
Definiranje modela kroz UML. Programski jezik Java. Klasične i agilne metodologije razvoja softvera. Kreiranje i uništavanje objekata. Operatori. Kontrole izvršavanja. Inicijalizacija i čišćenje objekata. Klase i interfejsi. Ponovno korištenje klasa. Polimorfizam. Unutrašnje klase. Čuvanje objekata. Rad sa izuzecima. Stringovi. Prepoznavanje instanci klasa. Generički tipovi podataka. Nizovi. Kontejneri. Ulazno-izlazne operacije. Implementacija softvera. Uzorci softverskog dizajna. Objektno-relaciono mapiranje.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	10%	30%	20%	30%	
<b>Literatura</b>					
Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. JAVA programiranje za Internet i WWW, Sušan, D., Znak Zagreb, 1997.</li> <li>2. Softversko inženjerstvo – Teorija i praksa, Shari Lawrence Pfleeger, Joanne M. Atlee, Prevod trećeg izdanja, 2006.</li> <li>3. Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process, Kenneth S. Rubin, Addison-Wesley, 2012.</li> </ol>				
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moving Applications to the Cloud on Windows Azure by Dominic Betts ,Alex Homer, Alejandro Jezierski, 2013.</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



<b>Naziv predmeta: SISTEMSKA I MREŽNA ADMINISTRACIJA</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
V	Obavezan	3	3	6	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>		Operativni sistemi; Računarske mreže			
<b>Cilj predmeta</b>	Pružanje specijalistička znanja i vještina o osnovnom administriranju i održavanju informacijskih sistema malih i srednjih kompanija. Stjecanje znanja o dužnostima, obavezama, ali i mogućnostima administratora, te njegovom potrebnom nivou znanja za održavanje informacijskih sistema.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Administriranje IS-a za mala i srednja preduzeća.</li><li>- Održavanje IS-a.</li><li>- Konfigurisanje pristupnih podataka.</li><li>- Rješavanje i otklanjanje grešaka u procesu obrade.</li><li>- Podizanje kompletnog IS-a.</li><li>- Opiše serverske funkcije i klasificira serverske usluge.</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Administratori, dužnosti i moral. Pregled i organizacija računarske mreže. Servisi, standardi i centralizacija. IP plan i IP adresiranje. Routiranje. Konfiguracija računarske mreže. DHCP, DNS, FTP, HTTP. Upravljanje, održavanje i administracija mreže. Upravljanje, održavanje i administracija servera. Sigurnosna politika. Ažuriranje, otklanjanje problema. Sistemska i mrežna dokumentacija. Oporavak od katastrofe. Najčešći problemi i greške.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Principles of Network and System Administration, Mark Burges, John Wiley & Sons, 2004 2. The Practice of System and Network Administration, The (2nd Edition), Thomas A. Limoncelli, Christine Hogan, 2009.				
Dodatna	- Network Security – The Complete Reference, Roberta Bragg, Keith E. Strassberg, Mark Rhodes-Ousley, 2007. - Preporučeni internet izvori				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: WEB PROGRAMIRANJE**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
V	Obavezan	3	3	6	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

Web dizajn

**Cilj predmeta** Ciljevi modula su upoznavanje studenata sa osnovima web programiranja, kroz različite alate kao što su HTML, CSS, XML JavaScript. Pored toga, studenti se upoznaju sa metodologijom rješavanja različitih problema pomoću web programiranja.

**Kompetencije (Ishodi učenja)**

Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- Korištenje jezika web programiranja.
- Samostalan razvoj web stranica korištenjem HTML.
- Korištenje CSS.
- Razvoju web-a bazirane na XML-u.
- Implementacija JAVA scripti.

**Program predmeta:**

HTML. Uređivanje teksta, Liste, Umetanje grafike, Boje, Linkovi, Okviri, Forme. CSS stilovi, Selektori i deklaracija. Klase. Vanjski stilski uzorak. Unutarnji stilski uzorak. CSS osobine. Pseudo klase i pseudo elementi. XML. Ciljevi XML. Elementi i atributi. Sintaksa XML. Ugnjezdeni tagovi u XML. Prostori za nazive. DTD šema. XML šema. XSL jezika za definisanje stila. JavaScript. Metodi i funkcije. Prozori u JavaScriptu. Pozadina. Osnove slike. Navigator. Grafika i zvuk. Mapiranje i animacija. Događaji u JavaScriptu. Osnove skriptnog jezika JQuery. JQuery biblioteke funkcija. JQuery dodaci. Upotreba JQuery dodataka u web razvoju.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	10%	30%	30%	20%	

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"><li>1. HTML, XHTML, and CSS: Visual Quick Start Guide; MobiPocket; Elizabeth Castro, 2006.</li><li>2. HTML &amp; CSS: The Complete Reference, Fifth Edition, McGraw-Hill Osborne Media; Thomas A. Powell, 2010.</li><li>3. Learning Web Design: A Beginner's Guide to (X)HTML, StyleSheets, and Web Graphics; Jennifer Niederst Robbins; Aaron Gustafson; 2007.</li></ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- HTML &amp; XHTML: The Definitive Guide; O'Reilly; Chuck Musciano and Bill Kennedy, 2009.</li><li>- JavaScript, David Flanagan, O'Reilly, 2006.</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: KONTROLA KVALITETA SOFTVERA</b>					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VI	Obavezan	2	2	6	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>		Analiza i dizajn softvera			
<b>Cilj predmeta</b>	Studenti stiču znanja o metodama i alatima za postizanje kvaliteta i pouzdanosti softvera na različitim nivoima softverskih sistema uključujući module, podsisteme i sistemski nivo. Studenti će se upoznati sa savremenim alatima i tehnikama uključujući: inspekcije, administracija verzija i upravljanje softverskom konfiguracijom. Posebno će se razmatrati značaj i uloga standarda i pravila procedure u procesu osiguranja kvalitete softvera (QoS).				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktično znanje o različitim tehnikama osiguranja kvaliteta softvera.</li> <li>- Izrada planova testiranja i provođenju uspješnog testiranja softvera.</li> <li>- Vladanje sa metrikom kontrole kvaliteta.</li> <li>- Mjerenja efikasnosti, testiranje softvera.</li> <li>- Modeliranje troškova razvoja softvera.</li> </ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uvod. Kontrola kvaliteta softvera. Perspektive kontrole kvaliteta softvera. Programska organizacija kontrole kvaliteta softvera. Standardizacije kontrole kvaliteta softvera. Cijena kontrole kvaliteta softvera. Sistem primjene inspekcija u cilju ostvarivanja kvaliteta softvera. Alati korišteni u procesu ostvarivanja kvaliteta softvera. Upravljanje softverskim konfiguracijama (SCM). Metrika kontrole kvaliteta softvera. Kontrola kvaliteta softvera komercijalnih sistema. Statističke metode. Pouzdanost softvera. Mjerenje efikasnosti. SQUARE.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The Handbook of Software Quality Assurance, Prentice Hall PTR (3rd Edition), G. Gordon Schulmeyer, James I. Mcmanus, 1999-</li> <li>2. Metrics and Models in Software Quality Engineering, Addison-Wesley Professional; 2 edition, Stephen H. Kan, 2002.</li> </ol>				
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- From Theory to Implementation, Addison Wesley, Daniel Galin, Software Quality Assurance, 2003.</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



<b>Naziv predmeta: STRUČNA PRAKSA</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
VI	Obavezni	0	6	6,0	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	– Sticanje neposrednih znanja o funkcionisanju poslovnih sistema koji se bave poslovima u okviru struke za koju se student osposobljava i mogućnostima primjene prehodno stečenih znanja u praksi				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	– Omogućiti studentima sticanje praktičnih znanja neophodnih za projektovanje, programiranje i upravljanje procesima koji se zasnivaju na primjeni savremenih informacionih tehnologija – Sticanje specifičnih znanja u rješavanju problema iz prakse i obavljanju poslova projektovanja, razvoja, implementacije i administracije informacionih sistema, baza podataka, računarskih mreža, aplikacija, te zaštite i sigurnosti mreža i sistema – U okviru stručne prakse student vodi dnevnik stručne prakse i učestvuje u rješavanju projektnog zadatka				
<b>Program predmeta:</b> Formira se za svakog studenta posebno, u dogovoru sa rukovodstvom preduzeća ili institucije u kojima se obavlja stručna praksa, a u skladu sa potrebama struke za koju se student osposobljava.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Konsultacije i pisanje dnevnika stručne prakse u kome student opisuje aktivnosti i poslove koje je obavljao za vrijeme stručne prakse. Stručna praksa obavlja se u odabranoj firmi koja u svom poslovanju ima sektor informacionih tehnologija kao primarnu ili prateću djelatnost.					
<b>Provjera znanja:</b> Odbrana dnevnika stručne prakse					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Teorijski ispit					
100%					
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Prema prijedlogu mentora/supervizora				
Dotatna	2. Prema prijedlogu mentora/supervizora				

# **IZBORNI PREDMETI**



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**Course title: RAZVOJ MOBILNIH APLIKACIJA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
A1	Izborni predmet	2	3	6	

<b>Nastavnik:</b>	<b>Saradnik:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje** | Web programming

<b>Cilj predmeta</b>	Predstaviti poteškoće sa kojima se suočavaju dizajneri mobilnih aplikacija. Studenti će naučiti kako da prevaziđu ograničenja korištenjem tehnika implementacije, softverskog dizajna i dizajna korisničkog sučelja. Analizirat će se osnovni koncepti modernog razvoja mobilnih aplikacija kao što su distribucija softvera i podataka i lociranje uređaja.
<b>Kompetencije (ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: - Razumijevanje osnovnih koncepata razvoja mobilnih aplikacija. - Poznavanje osnovnih karakterističnih problema u razvoju mobilnih aplikacija. - Osnovna iskustva i samostalnost u razvoju aplikacija za Android platformu. - Razumijevanje zahtjeva za kreiranje praktičnih mobilnih aplikacija. - Dizajniranje korisničkog sučelja za mobilne uređaje. - Implementacija sigurnosnih mehanizama.

**Program predmeta:**  
 Uvod. Mobilni operativni sistemi. Principi razvoja mobilnih aplikacija. Karakteristični jezici i paradigme. Razvoj web stranica prilagođenih za mobilne uređaje. Mobilno korisničko sučelje. Integracija sa mobilnim hardverom. 3D ubrzanje na mobilnim uređajima. Biblioteke i API-ji. Razvoj mobilnih aplikacija. Windows telefon. Android/iOS. Problemi u razvoju mobilnih aplikacija. Sigurnost mobilnih aplikacija. Multi-platformske mobilne aplikacije i HTML5.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak
10%	20%	30%	20%	20%

<b>Literatura</b>	
Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>Android Programming, The Big Nerd Ranch Guide, 2nd Edition, B. Phillips, B. Hardy, 2015</li> <li>Professional Mobile Application Development, John Wiley &amp; Sons Inc, Jeff McWherter, Scott Gowell, 2012.</li> <li>PhoneGap Build: Developing Cross Platform Mobile Applications in the Cloud by Bintu Harwani, 2013.</li> </ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience, Morgan Kaufmann, Rex Hartson, Pardha Pyla, 2012.</li> <li>Other online and offline resources</li> </ul>



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: UGRADBENI SISTEMI**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
A2	Izborni predmet	2	3	6	

**Nastavnik:** \_\_\_\_\_ **Saradnik:** \_\_\_\_\_  
**E-mail:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje** | Web programiranje

**Cilj predmeta** | Omogućiti studentima da ovladaju primjenom mikrorračunarskih sistema kao komponenti u okviru složenijih sistema.

**Kompetencije (Ishodi učenja)** | Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- poznavanje specifičnosti primjene mikrorračunarskog sistema kao ugradbene komponente u okviru kompleksnog sistema,
- poznavanje arhitekture, instrukcijskog seta i specifičnih periferijskih modula tipičnog mikroprocesora u okviru ugradbenog sistema,
- poznavanje metodologije i procedure razvoja aplikacija u assembleru i programskim jezicima višeg nivoa za ugradbenimikrorračunarske 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..

**Program predmeta:**

Važnost i područja primjene ugradbenihračunarskih sistema. Hardwareugradbenihračunarskih sistema i njihovo povezivanje. Mikroprocesori, mikrokontroleri i digitalni procesori signala, različite periferije te njihovo međusobno povezivanje. Problem sučelja na nivou arhitekture računara, logičkih sklopova, vremenskih dijagrama, protokola. Povezivanje analognih i digitalnih sistema. Programska podrška ugradbenihračunarskih sistema. Operativni sistemi ugradbenihračunarskih sistema. Operativni sistemi za rad u realnom vremenu. Metode projektiranja ugradbenihračunarskih sistema. Alati za projektiranje ugradbenihračunarskih sistema. Višeprocessorski i distribuirani ugradbeni računarski sistemi. Primjeri.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	20%	30%	20%	20%	

**Literatura**

**Obavezna** | 1. Wayne Wolf, Computers as Components Principles of Embedded Computing Systems Design, Morgan Kaufmann 2008.

**Dodatna**

- Marilyn Wolf: Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design, Morgan Kaufmann, 2012
- Tammy Noergaard: Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, Elsevier, 2005
- John Catsoulis: Designing Embedded Hardware, O'Reilly, 2005
- FRDM-KL25Z User's Manual Freescale, 2012
- LPC111x/LPC11Cxx User manual", NXP Semiconductors, 2012
- Raspberry Pi Documentation, <https://www.raspberrypi.org/documentation/>
- mbedHandbook, <http://mbed.org/handbook/Homepage>



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



Naziv predmeta: RAZVOJ KORISNIČKIH SUČELJA					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
A3	Izborni predmet	2	3	6	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
Predmeti koji su preduvjet za polaganje		Razvoj softvera			
Cilj predmeta	Cilj nastavnog predmeta je osposobljavanje studenta za dizajn, implementacija i evaluacija korisničkih sučelja samostalno ili u timu. Studenti trebaju primjeniti stečena znanja u okviru predmeta za implementaciju grafičkog korisničkog sučelja za računarske sisteme, uređaje sa Android OS i ostale uređaje.				
Kompetencije (Ishodi učenja)	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Razvijene komunikacijske vještine za prikupljanje korisničkih zahtjeva na engleskom i našem jeziku, kao i razvijene sposobnosti za timski rad.</li><li>- Sposobnost korištenja tehnika, vještina i modernih inženjerskih alata potrebnih u inženjerskoj praksi.</li><li>- Sposobnost izbora adekvatnog CASE alata i razvojnog okruženja, dizajna, implementacije i evaluacije korisničkog sučelja.</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uvod. Definicije interakcije čovjek-računar. Vrste korisničkih interfejsa. Arhitekture za modeliranje korisničkih interfejsa. Sistemi za upravljanje korisničkim interfejsima. Aspekt računarske platforme. Troškovi / korist od dobrog dizajna sučelja. Faze u razvoju korisničkih sučelja. Brza izrada prototipova i interaktivni dizajn. Izgled zaslona i dizajn. Evaluacijske tehnike. Komunikacijski i kolaborativni modeli. Modeli zadataka. Modeliranje interakcije.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranoj temi, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, B. Schneiderman, C. Plaisant, M. Cohen and S. Jacobs: 5th Ed., Addison-Wesley, 2009. 2. Interaction Design, beyond human-computer interaction, J. Preece, Y. Rogers and H. Sharp, New York: Wiley, 2002.				
Dodatna	- Theories and Frameworks: towards a multidisciplinary science, . J. Carroll, HCI Models, San Francisco: Morgan Kaufman, 2003. - Preporučeni internet izvori				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



Naziv predmeta: ELEKTRONSKO POSLOVANJE					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
B1	Izborni predmet	2	3	6	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Osposobljavanje studenata da ovladaju osnovnim pojmovima, poslovnim modelima i tehnološkim osnovama, sistemima elektronskog plaćanja, problemom bezbjednosti elektronskog poslovanja.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- osposobljenost za izbor potrebnih hardverskih i softverskih rešenja</li><li>- znanje i razumijevanje osnovnih koncepata elektronskog poslovanja,</li><li>- vještine definiranja strateških planova elektronskog poslovanja i informacionih infrastruktura za podršku e-poslovanju,</li><li>- praktične vještine o metodama, tehnikama i softverskim alatima za razvoj Internet aplikacija i prezentacija i njihovoj implementaciji za ključne poslovne procese.</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Osnovni koncepti elektronskog poslovanja, trgovine i bankarstva. B2B - Elektronsko poslovanje između preduzeća, B2C - Elektronsko poslovanje između preduzeća i potrošača, B2G - Elektronsko poslovanje između preduzeća i države, Elektronska trgovina, rješenja za elektronsko tržište, elektronsku trgovinu, Internet EDI poslovanje, Internet portale, mobilnu trgovinu, integracija rješenja e-poslovanja i ERP rešenja, strateško planiranje EP. Infrastruktura i IT za podršku elektronskom poslovanju - Internet kao informaciona infrastruktura e-poslovanja, Web tehnologija, Intranet i ekstranet tehnologije, Bežična web tehnologija. Softverska podrška e-poslovanju. Web aplikacije i baze podataka, Web aplikacije i sistemi za podršku odlučivanju. Problemi upravljanja e-poslovanjem. Upravljački izazovi e-poslovanja, zaštita digitalne imovine preduzeća i sigurnost e-poslovanja.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Stankić R., Elektronsko poslovanje, Ekonomski fakultet Beograd, 2007				
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Noriss G., E business and ERP, Willey J., 2004.</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: RAZVOJ INFORMACIJSKIH SISTEMA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
B2	Izborni predmet	2	3	6	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

Razvoj softvera

**Cilj predmeta**

Ovaj predmet se fokusira na analizu i razvoj sistema kako bi se zadovoljile sve veću potrebu za informacijama unutar organizacije. Ona predstavlja i analizira različite teme kao što su razvoj sistema životnog ciklusa, analiza i dizajn tehnike, planiranja informacijskih sistema i identifikacija i odabir projekata, zahtjevi za prikupljanje i strukturiranje, modeliranje procesa, modeliranje podataka, dizajn interfejsa i upravljanje podacima, implementacije sistema i rada, održavanje sistema, te upravljanje promjenama implikacije sistema.

**Kompetencije (Ishodi učenja)**

Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- Sposobnost identifikacije i definisanja zahtjeva za resursima IT-a potrebnih za njegovo rješenje.
- Identifikacija grešaka i primjena dijagnostičkih metoda u utvrđivanju uzroka i otklanjanju grešaka prema zahtjevima za kvalitetu rješenja.
- Projektovanje, realizacija i korištenje distribuiranih IS-a i komunikacijskih resursa za funkcionisanje sistema.
- Spremnost i mogućnost funkcionisanja u multidisciplinarnom timu.

**Program predmeta:**

Uvod. Softver za upravljanje projektima. Konvencionalni pristup razvoja IS-a. Savremeni pristup razvoja IS-a. Vrednovanje programskog paketa i akvizicije. Tehnike identifikacije zahtjeva. Faze životnog ciklusa. Tehnike za utvrđivanje programa, prikupljanje i organizacija; upitnici, intervjui, analize dokumenata, promatranje. Procjena izvedivosti projekta i analiza rizika. Modeliranje arhitekture aplikacije. Modeliranje procesa (dijagrami aktivnosti BPMN, UML). Dizajn baze podataka, dizajn prototipa izlaza sistema. Dizajn prototipa ulaza sistema, dizajn korisničkog interfejsa. Konstrukcija i uvođenje IS-a.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		

**Literatura**

- |          |  |
|----------|--|
| Obavezna | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Information Systems with UML, Maciaszek, L.; Adison Wesley; 2002.</li><li>2. Modern Systems Analysis and Design; Hoffer J.A.; George J.F.; Valacich J.S.; 2003.</li></ol> |
| Dodatna  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Systems Analysis and Design Methods; Whitten, J.L.; Bentley, L.D.; Dittman, K.C.; McGraw-Hill; NY, 2004.</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>                   |



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: UPRAVLJANJE SOFTVERSKIM PROJEKTIMA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
B3	Izborni predmet	2	3	6	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

Kontrola kvaliteta softvera

<b>Cilj predmeta</b>	Predmet treba da omogući studentima da razumijevaju paradigmu upravljanja projektima, savladaju osnovnu terminologiju projektnog pristupa, ovladaju osnovnim tehnikama upravljanja projektima, metodama finansijske analize i metodama za analizu tržišnih informacija. Studenti će se upoznati sa metodologijom izvršenja projekata baziranoj na mrežnim modelima i aplikativnim softverima.
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Sposobnost da se razjasne vlastite vrijednosti i ciljeve.</li><li>- Koriste primjeren jezik i forma kod pisanja i govorenja o projektu.</li><li>- Sposobnost preuzimanja odgovornosti, inicijative i liderstva u pripremi materijala.</li><li>- Korištenje IT kao alata za komunikacije i učenje.</li><li>- Korištenje IT za pristup i upravljanje informacijama o projektima.</li></ul>

**Program predmeta:**

Uvod. Pojam i vrste projekata. Koncept upravljanja projektom. Životni vijek i sadržaj projekta. Organizacija za upravljanje projektima. Upravljanje ljudskim resursima u projektu. Upravljanje kvalitetom projekta. Upravljanje promjenama u projektu. Planiranje realizacije projekta. Praćenje i kontrola realizacije projekta. Impelementacija projekta. Evaluacija projekta. Standardni računarski programi za upravljanje projektom. Upravljanje portfoliom projekata.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		

**Literatura**

Obavezna	1. Effective Project Management - Robert K. Wysocki, 5th edition, Wiley, 2009 2. Developing a Business Case - Pocket Mentor, Harvard Business School Press, 2010
Dodatna	- Europe Aid Co-operation Office: Project Cycle Management Handbook. PMI: A Guide to Project Management Body of Knowledge, 3rd edition, 2009, Newtown Square PA - Preporučeni internet izvori

# UNIVERSITY OF ZENICA



## CURRICULUM OF THE I (first) STUDY CYCLE SOFTWARE ENGINEERING

### POLYTECHNIC FACULTY OF THE UNIVERSITY OF ZENICA

Zenica, October 2017.



**UNIVERSITY OF ZENICA**  
**POLYTECHNIC FACULTY**  
**DEPARTMENT SOFTWARE ENGINEERING**

<b>I (first) STUDY CYCLE</b>		
<b>Year of Study</b>	<b>Courses compulsory/elective</b>	
<b>Year I (I + II) semester</b>	<b>Compulsory 5 + 5</b>	
<b>Year II (III + IV) semester</b>	<b>Compulsory 5 + 5</b>	
<b>Year III (V+VI) semester</b>	<b>Compulsory 3 + 1</b>  <b>Elective 2+1 (taken from the group of 6 elective courses)</b>	
<b>Total</b>	<b>Compulsory: 24</b>	<b>Elective: 3 + Practice + Diploma Paper</b>

# **CURRICULUM**



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM OF THE STUDY PROGRAM SOFTWARE ENGINEERING – I CYCLE**

Course code	No.	Course Title	Semester I (winter)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Introduction to information technology	3	2				6,0	
	2.	Programing fundamentals	3	3				7,0	
	3.	Engineering mathematics	3	3				7,0	
	4.	Computer architectures	3	3				6,0	
	5.	Basics in electrical engineering and electronics	2	2				4,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>14</b>	<b>13</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>27</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	
Course code	No.	Course Title	Semester II (summer)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Discrete mathematics	3	3				7,0	
	2.	Advanced programming	3	3				7,0	
	3.	Operating systems	3	3				7,0	
	4.	Computer networks	3	3				6,0	
	5.	English language	2	2				3,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>14</b>	<b>14</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>28</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	

Legend: L-lectures; E-exercises; LE- laboratory exercises; No. st. – number of students in groups according to optimum student group size for exercises and seminar work (Article 12. of the Decision on standards and norms for higher education in Zenica-Doboj Canton)



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM OF THE STUDY PROGRAM SOFTWARE ENGINEERING – I CYCLE**

Course code	No.	Course Title	Semester III (winter)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Object-oriented programming	3	3				7,0	
	2.	Database fundamentals	3	3				7,0	
	3.	Algorithms and data structures	2	3				6,0	
	4.	Technical english language	2	2				4,0	
	5.	Telecommunications and data transfer	3	3				6,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>13</b>	<b>14</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>27</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	
Course code	No.	Course Title	Semester IV (summer)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Software analysis and design	3	3				6,0	
	2.	Advanced databases	3	3				7,0	
	3.	Computer graphics	2	3				6,0	
	4.	Web design	3	3				7,0	
	5.	Information systems security	2	2				4,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>13</b>	<b>14</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>27</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	

Legend: L-lectures; E-exercises; LE- laboratory exercises; No. st. – number of students in groups according to optimum student group size for exercises and seminar work (Article 12. of the Decision on standards and norms for higher education in Zenica-Doboj Canton)



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM OF THE STUDY PROGRAM SOFTWARE ENGINEERING – I CYCLE**

Course code	No.	Course Title	Semester V (winter)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Software development	3	2				6,0	
	2.	System and network administration	3	3				6,0	
	3.	Web programming	3	3				6,0	
	4.	Elective course I	2	3				6,0	
	5.	Elective course II	2	3				6,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>13</b>	<b>14</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>27</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	
Course code	No.	Course Title	Semester VI (summer)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Software quality control	2	2				6,0	
	2.	Elective course III	2	3				6,0	
	3.	Practical work	0	6				6,0	
	4.	Diploma paper						12,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>4</b>	<b>11</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>15</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	

Legend: L-lectures; E-exercises; LE- laboratory exercises; No. st. – number of students in groups according to optimum student group size for exercises and seminar work (Article 12. of the Decision on standards and norms for higher education in Zenica-Doboj Canton)



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM OF THE STUDY PROGRAM SOFTWARE ENGINEERING – I CYCLE ELECTIVE COURSES**

Course code	No.	Course Title	Semesters V and VI (winter and summer)					Teacher
			L	E	No. st.	LE	No. st.	
Group I of elective courses								
	1.	Mobile application development	2	3				6,0
	2.	Embedded systems	2	3				6,0
	3.	Development of user interfaces	2	3				6,0
Group II of elective courses								
	1.	Electronic business	2	3				6,0
	2.	Development of information systems	2	3				6,0
	3.	Software project management	2	3				6,0

For elective courses number of hours per week and ECTS is given in semesters V and VI (of the first study cycle)



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM DEGREE PROGRAMME SOFTWARE ENGINEERING – I CYCLE**

<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	<b>Semester I (winter)</b>					<b>ECT(A) S</b>
			L	E	S	WE	OE	
	1	Introduction to information technology	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	6,0
	2	Programing fundamentals	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0
	3	Engineering mathematics	1,5	1,5	0,5	2,0	1,5	7,0
	4	Computer architectures	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	6,0
	5	Basics in electrical engineering and electronics	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	4,0
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>
<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	<b>Semester II (summer)</b>					<b>ECT(A) S</b>
			L	E	S	WE	OE	
	1	Discrete mathematics	1,5	1,5	0,5	2,0	1,5	7,0
	2	Advanced programming	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0
	3	Operating systems	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0
	4	Computer networks	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	6,0
	5	English language	0,5	0,5	1,0	1,0		3,0
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>

Legend: L-lectures; E-exercise; S-Seminar work; WE-Written exam; OE – Oral exam; ECT(A)S-number of credits



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM DEGREE PROGRAMME SOFTWARE ENGINEERING – I CYCLE**

<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	Semester III (winter)					ECT(A) S
			L	E	S	WE	OE	
	1	Object-oriented programming	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0
	2	Database fundamentals	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0
	3	Algorithms and data structures	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
	4	Technical english language	1,0	1,0	1,0	1,0		4,0
	5	Telecommunications and data transfer	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	6,0
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>
<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	Semester IV (summer)					ECT(A) S
			L	E	S	WE	OE	
	1	Software analysis and design	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	6,0
	2	Advanced databases	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0
	3	Computer graphics	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
	4	Web design	1,5	1,5	1,0	2,0	1,0	7,0
	5	Information systems security	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	4,0
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>

Legend: L-lectures; E-exercise; S-Seminar work; WE-Written exam; OE – Oral exam; ECT(A)S-number of credits



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM DEGREE PROGRAMME SOFTWARE ENGINEERING – I CYCLE**

<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	<b>Semester V (winter)</b>					<b>ECT(A) S</b>
			L	E	S	WE	OE	
	1	Software development	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	6,0
	2	System and network administration	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	6,0
	3	Web programming	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	6,0
	4	Elective course I	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
	5	Elective course II	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>
<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	<b>Semester VI (summer)</b>					<b>ECT(A) S</b>
			L	E	S	WE	OE	
	1	Software quality control	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	6,0
	2	Elective course III	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
	3	Practical work		3,0	1,0		2,0	6,0
	4	Diploma paper						12,0
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>

Legend: L-lectures; E-exercise; S-Seminar work; WE-Written exam; OE – Oral exam; ECT(A)S-number of credits



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM DEGREE PROGRAMME SOFTWARE ENGINEERING – I CYCLE ELECTIVE COURSES**

<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	Semester V and VI (winter and summer)					ECT(A) S
			L	E	S	WE	OE	
Group I of elective courses								
	1	Mobile application development	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
	2	Embedded systems	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
	3	Development of user interfaces	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
Group II of elective courses								
	1	Electronic business	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
	2	Development of information systems	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
	3	Software project management	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	6,0
		<b>The total number of credit points</b>						

Legend: L-lectures; E-exercise; S-Seminar work; WE-Written exam; OE – Oral exam; ECT(A)S-number of credits

# **PROGRAM STRUCTURE**

# **YEAR ONE**



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: INTRODUCTION TO INFORMATION TECHNOLOGY**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
I	Compulsory	3	2	6	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

<b>Learning objectives</b>	<p>The objectives of the module are getting to know the basic terms and concepts of computer science from the user point of view, which includes the basics of communication between man and computer and use of basic computer applications.</p> <p>In this module, students should be introduced to the concept, importance and application of information technology in modern society. Teaching units that are being covered are introduced into the individual disciplines taught at other subjects.</p> <p>Help students to self-assessment and themselves fill in the gaps in the previous IT education.</p>
----------------------------	---

<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understanding of information technology in general, the adoption of concepts, application of basic IT knowledge in practice and preparing for easier understanding of other subjects in the curriculum.</li> <li>- Through this module, students will through independent work on laboratory exercises will be particularly focused on the efficient use of the operating system, as well as office business applications in the real sector and solving complex problems using the office business applications in the field of word processing, spreadsheets and business graphics.</li> </ul>
--------------------------	--

**Course topics:**  
Introduction to information technology. Application of information technologies. Digital data processing. Information system and its components. Software support of modern computers. Basic computer applications. Development of software. Safety and privacy. Ethics in IT. Computer Crime. Digital Forensics. Methodology for problem solving.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, active learning techniques and with the active participation of students. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that represent the practical application of IT in Software Engineering.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	20%	40%	30%		

**Reading**

<b>Essential</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to information technology, Turban, Rainer &amp; Potter, 2011</li> <li>2. Using Information Technology - A practical Introduction to Computers &amp; Communications, McGraw-Hill Companies, New York, 2000.</li> <li>3. Information Systems Today Plus MyMISLab with Pearson eText (5th Edition), Pearson, Prentice-Hall, 2011.</li> </ol>
------------------	--

<b>Supplementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digital Evidence and Computer Crime, Third Edition: Forensic Science, Computers, and the Internet, Eoghan Casey, 2011</li> <li>- The Ethics of Information, Luciano Floridi. Oxford University Press, 2013</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>
----------------------	--



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



Course title: PROGRAMING FUNDAMENTALS					
Semester	Status	Hours per week		ECTS credit value	Code
		Lectures	Exercises		
1	Compulsory	3	3	7,0	
<b>Professor:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Assistant:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>			None		
<b>Learning objectives</b>	During the study of the thematic units envisaged in this curriculum, students should acquire knowledge of basic data types, control structures, repetition structures, role and importance of structural programming functions, familiarization with static one-dimensional and multidimensional sequences, using pointers and dynamics in programming, using files and user-defined data types. By successfully mastering the aforementioned entities, students should be able to solve the tasks of a medium level of complexity.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Defining the resources needed to create a solution.</li> <li>- Creating algorithms for mathematical problems and real-world problems as well as their implementation in a specific programming language.</li> <li>- Analyzing problems, identifying and defining requirements for IT resources needed for their solution, identifying errors and problems, and applying appropriate diagnostic methods to determine causes and eliminate errors within quality requirements of the solutions.</li> <li>- Identification of entities that exist in a real environment.</li> <li>- Designing algorithms that will allow for adequate search and sorting of data.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
<p><b>Introduction.</b> Short introduction to programming languages. About procedural programming. Development package Dev-C ++. <b>Programming basics.</b> Program structure. Compiling process. Variables. Memory. Input/output streams. Comments. Identifiers. Data types. <b>Operators.</b> Arithmetic, relational, logical, bit, incremental, decremental, conditional, assignment, sizeof operator. Keyword typedef. Hierarchy of operators. <b>Statements.</b> Simple and complex statements. Statement if. Statement switch. Statement while. Statement do. Statement for. <b>Functions.</b> Function definition. Parameters and arguments. Global and local variables. <b>Arrays.</b> Definition and initialization of arrays. Multidimensional arrays.</p>					
<b>Instructional methods:</b>					
Lectures are delivered as auditory with active participation of the students, where the topics are thematically processed. Exercises are delivered in a PC pool, where practical examples are given by using the topics given in lectures and the students independently write programs.					
<b>Assessment Rationale:</b>					
Testing is based on two periodical practical exams during semester, seminar, homework, and final written exam. Students work independently on selected topics in the form of practical problem solving, elaborations and public presentations with discussion in front of other students.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	Homework
10%	10%	30%	20%	15%	15%
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demistificirani C++, Julijan Šribar i Boris Motik, "Element" Zagreb;</li> <li>2. Principi programiranja (kroz programski jezik C++), Ž. Jurić, PMF Sarajevo.</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C++ An Introduction To Computing, Joel Adams, Sanford Leestma, Larry Nyhoff; Prentice Hall</li> <li>- C++ How to program, Deitel &amp; Deitel, Prentice Hall</li> <li>- Recommended Internet sources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: ENGINEERING MATHEMATICS**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
I	Compulsory	3	3	7	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

**Learning objectives** The course aims to familiarize students with ability of mathematics to describe engineering issues, to help students solve engineering problems by applying engineering mathematics, and to develop students' skills in solving problems in a rigorous, rational and clear way.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:

- understands and uses function features and the description of physical phenomena in mathematical language
- governs standard criteria for examining the convergence of arrays, as well as ways of determining boundary values of arrays and functions of a real variable
- understands and applies the terms of derivative, indefinite and definite integral
- governs basic techniques of differential and integral calculus of the real functions of a real variables and their application
- understands and applies the concept of convergence of functional arrays.

**Course topics:**

**Real numbers:** Algebraic real-number operations. Decimal representation of real numbers. Limited and unlimited intervals. **Complex numbers:** algebraic form, real and imaginary part, module, conjugated complex numbers and their properties, graphical representation of complex numbers, trigonometric form **General terms on the real function of a real variable:** domain, graph, extremes, inverse function. Elementary functions: potential, exponential and logarithmic, trigonometric functions and their inverse functions. **Functions of one real variable:** boundary values and asymptotes, algebraic operations with limes, limes for the most commonly used types of functions, continuity of elemental functions and algebraic combinations of continuous functions, maximum and minimum of functions.. **Differential function calculation of one variable:** differentiation and properties of differentiating functions, derivation of function in the given point, tangent to graph functions, derivation rule of elementary functions, complex function and inverse function, higher order derivations, search for extremes and linear approximation, concave and convexity, application of derivations to test function graph, L'Hospital's theorem, Taylor formula . **Integral calculus of one variable function:** definite integral, primitive function and basic theorems, properties of definite integrals, theorem of the mean value, definitions and basic properties of the indefinite integral, methods of calculation of definite and indefinite integrals, substitution methods and partial integrations.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with the preparation of tasks that represent practical application.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, two homeworks and final written exam.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Periodic tests	Final exam		
10%	10%	30%	50%		

**Reading**

Essential	1. Dževad Zečić, Almir Huskanović, Hermina Alajbegović: Matematika 1 za tehničke fakultete, Mašinski fakultet u Zenici, 2009., ISBN 978-9958-617-42
Supplementary	- Michael Batty (2011) Essential Engineering Mathematics, ISBN: 978-87-7681-735-0, <a href="http://bookboon.com/en/essential-engineering-mathematics-ebook">http://bookboon.com/en/essential-engineering-mathematics-ebook</a> - B.P. Demidovič: Zadaci i riješenja primjeri iz višestruke matematike s primjenom tehničke nauke., Tehnička knjiga, Zagreb, 1980.



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: COMPUTER ARCHITECTURES**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
I	Compulsory	3	3	6	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

<b>Learning objectives</b>	The course aims to familiarize students with the architecture and organization of personal computer, and understanding the work and the organization of the personal computer. In order to achieve the objectives through this subject students should master the problems of number system, representation numbers in the computer, Boolean algebra, digital circuits, organization of computer systems, development trends of computer systems.
----------------------------	---

<b>Learning outcomes</b>	A student who successfully completes the course will have the following competencies: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Knowledge in the field of digital computers architecture as the basis of the computer science core.</li> <li>- Insight into the implementation ways of data processing on digital computers.</li> <li>- Design of logic circuits, the ability to make a system with personal computer.</li> <li>- Construction of the personal computers for different configuration needs.</li> <li>- Integration of personal computers to other systems (industry, medicine, ...).</li> </ul>
--------------------------	--

**Course topics:**  
The basic elements of the electronic computer. Number systems. Presenting data in a computer. Boolean algebra. Implementation of Boolean functions. Fundamentals of digital logic. Digital circuits and digital systems. Circuits optimization. The organization of a computer system. Busbars and busbar systems. CPU: RISC and CISC. The system registers. The administration system of execution. Primary and secondary memory. Inputs and outputs of a computer system. Microarchitecture. Assembly level of architecture. Modern architecture of computers and the further development of architecture.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

Assessment Criteria					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	
10%	10%	35%	30%	15%	

Reading	
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The Architecture of microprocessors, Ribarić, S., Technical Book</li> <li>2. The second more advanced architecture microprocessor, Ribarić, S., Technical Book</li> <li>3. Computer Organization &amp; Architecture - Designing for Performance; William Stallings, 7th Edition.</li> </ol>
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Structured Computer Organization; Andrew S. Tanenbaum; 5th Edition.</li> <li>- Computer Systems Architecture – A quantitative approach; Hennesey, Patterson et all; 4th Edition</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: BASICS IN ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Lectures		
1	Obligatory	2	2	4	

**Professor:** \_\_\_\_\_ **Assistant:** \_\_\_\_\_  
**E-mail:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

**Pre-requisites** \_\_\_\_\_

**Learning objectives** Understanding basic laws, principles and phenomena in the field of electrical engineering, Theoretical and practical preparation of students for the acquisition of knowledge and skills from professional and specialist courses.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:  
 - Define fundamental terms, sizes and laws in the field of electrostatic and DC current.  
 - Describe the application of laws and the occurrence of electrostatics in electrical devices.  
 - Measure fundamental electrical quantities on electrical circuit elements.  
 - Analyze electrical circuits and calculate the main parameters.  
 - Measure characteristics of electronic elements and assemblies.  
 - Choose engineering approaches to solving problems, starting from the knowledge acquired essential to the design of electronic circuits.  
 - Analytically solve specific practical problems and developing skills of didactic concluding based on available data.

**Course topics:**  
 ELECTROSTATICS: Electric charge – basic terms and validities. Electric field. Electrostatic interaction of charged bodies (Coulomb's law). Electrical capacity and electric capacitors. Electrodynamics: Electric circuit; Simple and complex electric linear circuit laws (Ohm's Law, Kirchhoff's Laws). Electrical work, power and energy. **Alternate powers and charges.** Representation of alternate electric sizes; Passive elements (R, L, C) in electric circuits with alternate electric sizes. **Semi-conductor electronics appliance:** Physics of semi-conductors: Components (diodes, transistors, thyristors and triacs). Converters. The basics of digital electronics (digital circuits) Bipolar transistors. Amplifiers with bipolar transistors. Integrated circuits.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Students' knowledge check is performed by preliminary exams and final exams. Preliminary exams represent form of continual knowledge. Students take final exam after fulfilling conditions related to lectures and auditory exercises attendance.

**Assessment Criteria**

Attendance (Lectures and exercises)	Tests – assignments	Tests – theoretical parts
5%(3+2)	40%	55%

**Reading**

Essential	1. N. Behlilović "Osnove elektrotehnike", Elektrotehnički fakultet Sarajevo, 2008.
Supplementary	- Alen Begović, Narcis Behlilović „Elektrotehnika sa elementima elektronike“, Zenica 2015. - Course material set up on DSL system



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: DISCRETE MATHEMATICS</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Lectures		
II	Compulsory	3	3	7	
<b>Professor:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Assistant:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>			Engineering Mathematics		
<b>Learning objectives</b>	The aim of the course is to provide the students with a solid theoretical basis for systematically solving mathematical problems of computer character related to elementary theory of numbers, combinatorial, elementary theory of probability, information theory, graph theory and discrete system theory.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- describe and apply the basic forms of conclusion and mathematical logic</li> <li>- apply basic computing operations at conferences knowing their properties</li> <li>- explain terms of relationship and function and their properties and types, and apply them in data processing systems and for creating functional algorithms</li> <li>- explain and apply the principles of counting the final sets</li> <li>- assess the efficiency of simpler computer algorithms</li> <li>- apply the Boolean algebra theory to design and simplify logic circuits and networks</li> <li>- draw different types of graphs, print the neighborhood matrix, and the incidence matrix</li> <li>- apply graphs to solve the problem of a trade traveler, shortest path problem, consistent graph naming, find matrix availability graphs, and model the appropriate algorithms: algorithm of nearest neighbor, algorithm of the least razor tree, topology sorting algorithm, Warshall algorithm.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b> Expression Algebra. Definition of Expression Algebra, Exemplary Formulas, Tautology, Execution of Conclusions, Boolean Functions, Basis of Expressive Algebra. Elements of set theory. cardinal number, algebra sets, partially arranged assemblies, quasi-quantification, discrete sets, multinomial coefficients. First order quantification calculus. the quantization calculus formula, the quantization calculus formula interpretation, the predicate relationships, and the testimony function, the formal proof, the principle of exclusivity, the relation of equality. Algebraic structures, group, ring, field. Combinatorics. combinatorial account. Graph theory. graph operations, tree, planar graphs, determining the shortest time in the graph. The theory of solvency and calculability of the basic definition of solvency, partial solving and computation, class of solving and irreproachable problems, examples of irremediable problems. Theory of elementary numbers. Euler's function, elements of modular arithmetic					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed in laboratory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, homework and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Seminar	Periodic tests	Homeworks	Final exam
10%	10%	20%	20%	10%	30%
<b>Reading</b>					
Essential	1. Željko Jurić: Diskretna matematika za studente tehničkih nauka, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2011. ISBN 978-9958-629-46-4				
Supplementary	- Nina Bijedić, Joan Gimbert, Josep M. Miret, Magd Valls: Elements of Discrete Mathematical Structures for Computer Science, Univerzitetska knjiga Mostar 2007.				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: ADVANCED PROGRAMMING**

Semester	Status	Hours per week		ECTS credit value	Code
		Lectures	Exercises		
II	Compulsory	3	3	7	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites** Programming Fundamentals

**Learning objectives** Course objectives are to get acquainted with a modern approach to software development. Students should acquire knowledge about how to create more advanced functions, basic data structures, the most relevant search and sort algorithms, and the use of files and user-defined data types. The focus is on understanding the basic principles of modularity and abstraction in different contexts.

**Learning outcomes** Upon successful completion students will be able to:

- describe a problem, identify entities that exist in a real environment.
- analyze and design individual system components that ensure efficient data manipulation.
- implement abstract data types using class.
- combine mechanisms that ensure the storage of different types of data.
- understand the concepts of generic data types.
- systematically test programs and systems.

**Course topics:**  
**Recursive functions.** Algorithm and usage of recursion in programming. **Overloaded functions. Pointers.** Basics about pointers. Dynamic memory. Relation between pointers and arrays. Pointer arithmetics. Function pointers. References. **Strings.** Defining and manipulating. **Complex data types.** Enumerations, structures and unions. **Working with files.** Standard library fstream. Lifetime of files. **Commonly used algorithms.** Searching algorithms. Sorting algorithms. **Towards object-oriented programming.** Procedural and object-oriented programming: comparison. Advantages and basic characteristics of object-oriented programming.

**Instructional methods:**  
 Lectures are delivered as auditory with active participation of the students, where the topics are thematically processed. Exercises are delivered in a PC pool, where practical examples are given by using the topics given in lectures and the students independently write programs.

**Assessment Rationale:**  
 Assessment is performed by periodic testing in lectures, evaluating the programming project and final exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	Homework
10%	10%	30%	30%	10%	10%

**Reading**

**Essential**

1. Absolute C++, 5th Ed., W. Sawitch, 2013.
2. D. Milićev, Objektivno orijentisano programiranje na jeziku C++, Mikro knjiga, Beograd 2001.
3. The C++ programming language, B. Stroustrup, 2013.

**Supplementary**

- Object-Oriented Programming in C++ 4th Ed.”, R. Lafore, 2001.
- C++ An Introduction To Computing, Joel Adams, Sanford Leestma, Larry Nyhoff; Prentice Hall
- Other online and offline resources



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: OPERATING SYSTEMS</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
II	Compulsory	3	3	7	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	Understanding the basic concepts of the modern operating systems theory. Practical knowledge of Windows/Linux operating system. Mastering the basics of operating system shell and the administration of Windows and UNIX/Linux OS and mobile OS. Introduction to the basic operating system concepts such as process management, memory management, file management, and managing input/output system. Adopting the knowledge about servers.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Define and connect the basic concepts of the modern operating systems theory.</li> <li>- Design, implementation and use of distributed IS and the necessary communication resources for the functioning of the system.</li> <li>- System components and processes with the capability of providing the data needed for decision-making system, monitoring and evaluation of the success of the system.</li> <li>- Use shell commands, demonstrate the use of the Linux operating system.</li> <li>- Apply basic algorithms of operating systems theory.</li> <li>- Identify the problems of synchronization.</li> <li>- Adapt to different operating systems and development environments.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
The role and target of the operating system. Basic principles. Abstraction, processes, resources. System core. Processing of interruption in the competitive environment. Mutual exclusion. Detection and prevention of mutual blocking. Semaphores, monitors, conditional variable, rendezvous. Synchronization and multiprocessor solutions. Process deployment. Memory management. Paging, paging on demand, segmentation, virtual memory. Files. Systems for managed files. The structure of the UNIX file system. NTFS. Overlap, replacement and partitioning. Caching. Device Management. Direct memory access. Safety and Protection System. Protection models. Memory protection. Virtual and memory file system. Distributed operating systems. Synchronization, waiting, semaphores and indicators.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	
10%	10%	30%	30%	20%	
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A.Silberschatz, P.Baer, G.Gagne, Operating System Concepts 8th Edition, 2009. godine, John Wiley &amp; Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, New Jersey</li> <li>2. Andrew S. Tanenbaum, Modern Operating Systems 3rd Edition, Pearson Education Inc., 2008.</li> </ol>				
Supplementary	- Other online and offline resources				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: COMPUTER NETWORKS**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
II	Compulsory	3	3	6	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

<b>Learning objectives</b>	Course objectives are introduction to the basic concepts of data transfer, computer communications and local and widespread computer networks, as well as mastering the basic techniques of computers networking. Students will get basic theoretical and practical knowledge in the field of administration and operation of computer networks. Also, students will receive theoretical and practical knowledge in the field of distributed systems and protocols for their interconnection.
----------------------------	---

<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describe the basic mechanisms of information flow on switching package networks.</li> <li>- The application of basic mechanisms at the individual network technology through ISO-OSI levels.</li> <li>- Demonstrate a particular network technology in practice.</li> <li>- Understand the basic network and telecommunication equipment.</li> <li>- Design a simple network.</li> <li>- Auto-operate with network operating systems.</li> <li>- Choosing the engineering approach in solving problems.</li> </ul>
--------------------------	--

**Course topics:**  
Introduction to communication networks. Layered network architecture, information transfer in the network. OSI and TCP / IP models. The basic elements of local computer networks. Channels, hubs, terminals. Communication links. IEEE 802. Ethernet implementations. Token ring, token passing. Wireless networks. Network layer. Table routing. IPv4 and IPv6 protocols. TCP and UDP protocols. Application layer, services and protocols. Configuring computer networks. User accounts, passwords, access rights.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Seminar	Final exam		
10%	10%	30%	30%		

**Reading**

<b>Essential</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Computer networks, Ožegović, J. Veleučilište u Splitu, 2000.</li> <li>2. "Computer Networks (5th edition)", A. Tanenbaum, Prentice Hall, 2010.</li> <li>3. Computer Networks and Internets with Internets; 5 th edition Douglas E Comer, Prentice Hall, 2009.</li> </ol>
------------------	--

<b>Supplementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Local computer networks; Faruk Turčinodžić, ETF Sarajevo, 2004.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>
----------------------	---



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: ENGLISH LANGUAGE</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
II	Compulsory	2	2	3	
<b>Professor:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Assistant:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	Work on the basic English grammar, aimed at leveling students' knowledge (as they have a different English background).				
<b>Learning outcomes</b>	A student, who completes the course successfully, will be able to: - recognize and use the basic grammar and vocabulary of the general English language, and, subsequently, write shorter paragraphs, while using simple sentences in the general English register				
<b>Course contents:</b> The general language structure (division of words into classes). Word classes: nouns, articles, pronouns, adjectives (and their comparisons), numbers, verbs, adjectives, adverbs and conjunctions. Types (and subtypes) of certain word classes (e.g. nouns and their subtypes: concrete nouns, abstract nouns, etc. Verbs and their subtypes: auxiliary verbs, modal verbs, lexical verbs, etc.). Tenses: Present Simple, Past Simple, Future Tense, Present Continuous, Past Continuous, "Going to" for Future, Present Perfect. Special emphasis is on Passive Voice constructions, Conditionals and Relative Clauses. Practicing grammatical structures through different speech situations: dialogues, monologues, drill, substitution, permutation, reduction, expansion/insertion of new elements, etc. Practicing translation from mother tongue into English and from English into mother tongue. Writing short compositions (essays) in English and comparing the structure of English with their translating equivalents in our language.					
<b>Instruction methods:</b> Lectures are performed using the interactive method of work.					
<b>Assessment Rationale:</b> Assessment is done in the form of two half-term exams and one final exam. Regular checkouts are also carried out - through the both: in-class activities and homeworks (portfolio). See Table below.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures (activity)	Exercises (activity)	Periodical tests (2)	Homeworks	Final exam	
10%	10%	50%	10%	20%	
<b>Reading</b>					
Essential	1. Murphy R., Essential Grammar in Use, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.				
Supplementary	- English Dictionaries and Grammar (free choice)				

# **YEAR TWO**



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING**

Semester	Status	Hours per week		ECTS credit value	Code
		Lectures	Exercises		
III	Compulsory	3	3	7	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites** Programming fundamentals, Advanced programming

**Learning objectives** Understanding the basic principles of object programming with an emphasis on C ++ programming language. Theoretical and practical preparation of students for writing object-oriented programs. Understanding the basic concepts and principles of a object-oriented paradigm will enable students to use other programming languages, such as Java and C#, without great difficulty.

**Learning outcomes** Upon successful completion students will be able to:

- Programming in C ++ and Java.
- Identification of the entities that exist in the real environment and relationships that exist between them, create, analyze the possibility of implementing the relations of generalization, association and composition.

**Course topics:**  
**Introduction.** Different approaches in analysis of problems in programming. Advantages of object-oriented programming compared to procedural programming. Characteristics of object-oriented programming. **Classes.** Introduction to usage of classes. Declaration of classes and objects. Constructors. Destructors. Constant and static data members and member functions. Scope of a class. Objects as data members. Pointers to data members and member functions. **Overloading.** Overloading of member functions. Operator overloading (+,-,\*,/,<<,>>,(),[]). Initialization and assignment. **Inheritance.** Introduction to inheritance. Specification of inheritance. Access to inherited data members and member functions. Rules in access rights. Initialization and destruction of objects of inherited classes. Standard conversion. Inheritance of overloaded operators. **Principles of polymorphism.** **Handling of exception.** **Standard C++ library.**

**Instructional methods:**  
 Lectures are delivered as auditory with active participation of the students, where the topics are thematically processed. Exercises are delivered in a PC pool, where practical examples are given by using the topics given in lectures and the students independently write programs.

**Assessment Rationale:**  
 Testing is based on two periodical practical exams during semester, seminar, homework, and final written exam. Students work independently on selected topics in the form of practical problem solving, elaborations and public presentations with discussion in front of other students.

Assessment Criteria					
Lectures	Exercises	Periodical tests	Final exam	Project	Homeworks
10%	10%	20%	20%	20%	10%

Reading	
Essential	1. The C++ Programming Language, 4th Edition, Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley Professional, 2009. 2. C++ An Introduction To Computing, Joel Adams, Sanford Leestma, Larry Nyhoff; Prentice Hall, 2007. 3. C++ Primer, Lippman S., Lajoie J., Addison Wesley, 2005.
Supplementary	- Demistificirani C++, Julijan Šribar i Boris Motik, "Element" Zagreb



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: DATABASE FUNDAMENTALS**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
III	Compulsory	3	3	7	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

<b>Learning objectives</b>	Understanding the basic principles of making relational database. Theoretical and practical preparation of students for quality work in teams. Database design using conceptual and logical model. Implementation using a relational system for database management. Design base in accordance with the normalization, manipulation and management of data stored in the database.
----------------------------	--

<b>Learning outcomes</b>	A student who successfully completes the course will have the following competencies: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Define the basic concepts of databases.</li> <li>- Collect and analyze requirements.</li> <li>- Make E-R diagram.</li> <li>- Use process of normalization to make data model.</li> <li>- Solve requests using relational algebra.</li> <li>- Develop prototype applications using DBMS.</li> <li>- Application of the methodology for specification of user demands for databae, the design and implementation of the database.</li> </ul>
--------------------------	---

**Course topics:**  
 Basic concepts: the definition of databases and database management systems. Data model: the definition of the data model, examples of different data models. Relational model of data, basic terms, a hierarchical relation, the superclass, subclasses, specialization and generalization methods, and classification category. Relational data model: schema, external key, domain attributes, tuples, integrity constraints at the level of n-tuples. The rules of translating the entity-relationship model data in the relational data model. Normalization. Methods of organization and access to the database. Query language SQL. Network representation, transaction management, data integrity. Lock protocols.

**Instructional methods:**  
 Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project
10%	10%	30%	20%	30%

**Reading**

<b>Essential</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to SQL. R.F. Lans., Addison Wesley, 1993.</li> <li>2. Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation and Management, T. M. Connolly, C. E. Begg, Fourth Edition, AddisonWesley, 2005.</li> <li>3. Practical Database Management, A.J.Fabbri,A.Robert Schwab, PWs Kent Publishing Company 1999.</li> </ol>
------------------	--

<b>Supplementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Access 2010 Inside out by: Microsoft Press</li> <li>- The SQL Guide to Oracle. Addison Wesley,1996.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>
----------------------	--



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
III	Compulsory	2	3	6	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

**Learning objectives** Introduction to the basic algorithms and methods of their evaluation. Understanding the basic dynamic data structures. Students will master the techniques of advanced data structures and elementary algorithmic structures that form the basis for programming complex algorithms. The ultimate goal is to train the students to analyze real problems within the system and design.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:

- The ability to analyze a real problem, design or choose the most efficient existing solution in line with modern engineering principles.
- Define the basic static and dynamic data structures and standard algorithms to work with them.
- To show the advantages and disadvantages of specific algorithms and data structures.
- Identify and point out the bugs, identify the necessary basic operations with data structures.
- To evaluate the algorithms and data structures through time and memory complexity of basic operations.

**Course topics:** Introduction. Linear structure. Stack and queue. Sets. List. Steaks. Series of waiting. Nonlinear structure. Trees: binary trees. Affected trees. Graphs. Methods of presentation. Search. Basic methods and improvements. Binary search tree. Tree m-ary search. B, B \* and B trees, tree digital search. Hashing. Hash functions, resolving conflict, external hashing. Sorting. Insertion sorting method, selecting, replacing, based on the linear complexity. Algorithm for sorting time complexity. The lower limit of the complexity of sorting. Data compression. Reduction.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	10%	40%	40%		

**Reading**

**Essential**

1. Introduction to Algorithms, T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, MIT Press, 2009
2. Algorithms, 4th Edition, Robert Sedgewick and Kevin Wayne, Addison Wesley Publishing, 2011.

**Supplementary**

- Data Structures and Algorithms in C++, Course Technology; 3 edition , A. Drozdek, 2004
- Steven Skiena: Algorithm Design Manual, ISBN 978-8184898651
- Other online and offline resources



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: TECHNICAL ENGLISH LANGUAGE</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
III	Compulsory	2	2	4	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>			English language		
<b>Learning objectives</b>	Enabling students to use professional publications in English with a minimal use of dictionaries.				
<b>Learning outcomes</b>	A student who successfully completes the course will be able to: - use more complex vocabulary and syntax of technical English, both: in written and oral communication				
<b>Course contents:</b> Rhetorical techniques at the level of sentence, paragraph and wider discourse: spatial order (in the physical description of a computer system), cause-effect relationship, time sequence (chronological or procedural), comparison, contrast, analogy of exemplification, illustration (i.e. combination of text and visual presentation). Oral communication skills within the framework of the technical register. Standard morphological and syntactic exercises with the aim of mastering the more complex vocabulary and grammatical structures typical for the the technical register sentence construction.					
<b>Instruction methods:</b> Lectures are performed through the integration of the English language and subject matter, which implies the CLIL approach.					
<b>Assessment Rationale:</b> Assessment is done in the form of two half-term exams and one final exam. Regular checkouts are also carried out through the both: in-class activities and homeworks (portfolio) See Table below.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures (activity)	Exercises (activity)	Periodical tests (2)	Homeworks	Final exam	
10%	10%	50%	10%	20%	
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>Šestić, Lada: Gramatika tehničkog engleskog s rječnikom, Minex, Zenica 2002.</li> <li>Literature agreed within CLIL approach</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roberta Z. Lavine, Sharon Ahern Fechter (1986) On Line: English for Computer Science</li> <li>Virginia Evans, Jenny Dooley: Career Paths: Software Engineering, Student's Book (+ Cross-platform Application), ISBN: 978-1-4715-1930-7, <a href="http://www.careerpaths-esp.com/softwareengineering#">http://www.careerpaths-esp.com/softwareengineering#</a></li> <li>John C. Keegel (1987) The Language of Computer Programming in English, Prentice Hall Regents/ESL, ISBN: 978-0135231197</li> <li>Dmitry Vostokov (2011) English for Software Engineers, Opentask, ISBN: 978-1908043108</li> <li>English Dictionaries and Grammar (free choice)</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: TELECOMMUNICATIONS AND DATA TRANSMISSION**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
III	Obligatory	3	3	6	03K16-029

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

<b>Learning objectives</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Present a necessity for knowledge of basic principles of telecommunications,</li> <li>• Present the fundamentals of the communications and information theory,</li> <li>• Present the most important techniques and methods of information transmission,</li> <li>• Present the variety of information transmission mediums,</li> <li>• Present the most common problems during information transmission,</li> <li>• Present the methods of problems detection which take places during information transmission.</li> </ul>
----------------------------	---

<b>Learning outcomes</b>	<p>At the end of the module students should gain knowledge in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of communications and information theory,</li> <li>• The most important transmission information methods, as well as appropriate transmission media properties,</li> <li>• Determining the problems which take place during transmission,</li> <li>• Timely recognition of problem occurrence, and kind of problem,</li> <li>• Repairing of the simplest detected problems.</li> </ul>
--------------------------	---

**Course topics:**  
 Introduction. Basic principles of communications by electric current. Communication block-models. Stohastical processes. Information quantity. Entropy. Statistical coding. Channel coding. Criptography. Modulation techniques. Communication channel in general. Copper-based channels. Fibre-based channels. Free space-based channels. Errors in information transmission. Impairments and faults during information transmission. Errors correction, impairments eliminating and faults repairing. Introduction to queuing theory. Telecommunication traffic.

**Instructional methods:**  
 Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on four periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

Assessment Criteria					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	Total
10%	10%	30%	20%	30%	100%

Reading	
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Begović, Telekomunikacije i prijenos informacija, skripta za studente I ciklusa studija, Politehnički fakultet Zenica, in prepare,</li> <li>2. N. Škaljo, A. Begović, Prijenos informacija, zbirka vježbi za studente I ciklusa studija, Politehnički fakultet Zenica, in prepare.</li> </ol>
Supplementary	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. M. Cover, J. A. Thomas, Elements of information theory, John Willey &amp; Sons, 1991,</li> <li>2. T. K. Moon, Error correction coding, John Willey &amp; Sons, New York, 2005,</li> <li>3. T. T. Soong, Fundamentals of probability and statistics for engineers, John Willey &amp; Sons, New York, 2005,</li> <li>4. К.Ш. Зигангиров, Г.А.Кабатянский, Современная теория кодирования, 2005,</li> <li>5. R. M. Gray, L. D. Davisson, Statistical signal processing, Stanford University, 2000,</li> </ol>



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: SOFTWARE ANALYSIS AND DESIGN**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
IV	Compulsory	3	3	6	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

<b>Learning objectives</b>	The aim of the course is to acquaint students with the modeling, designing, implementing, testing and debugging of large object-oriented software. Students should acquire basic knowledge about principles of system analysis and design in the real world using a universal language for OO modeling UML and so prepare for work on concrete projects through the methodology of software engineering.
----------------------------	--

<b>Learning outcomes</b>	A student who successfully completes the course will have the following competencies: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Design and implement of larger programs.</li> <li>- Testing software being for the purpose of finding and fixing bugs.</li> <li>- They create conceptual models of software project.</li> <li>- They move from the real system to implementation of software.</li> <li>- Adopting the UML notation.</li> <li>- Possess skills of using CASE tools to build models of software.</li> </ul>
--------------------------	--

**Course topics:**  
Introduction. Development process for software and basic methodology development. Modeling and development of a model in software development. Types of abstraction in the object-oriented modeling of the system. Model of the system and aspects of object-oriented model. UML and modeling tools. Case diagrams of use. Specification requirements and the UML modeling application. System structure modeling. Identification of liability and class collaboration. Modeling the interaction in the system. Implementation view of the system, display implementation view, UML diagrams of deployment. Dynamic UML modeling system. Metrics and principles of object-oriented design. Mapping UML models at implementation level of object-oriented languages (Java, C ++).

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project
10%	10%	30%	30%	20%

**Reading**

<b>Essential</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unified Modeling Language User Guide, Grady Booch, James Rumbaugh, and Ivar Jacobson, 2006.</li> <li>2. Systems Analysis &amp; Design for the Global Enterprise, Bentley, Whitten, Mc Graw-Hill, 2006.</li> </ol>
<b>Supplementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis and Design with UML Version 2.0: An Object-Oriented Approach, Object-Oriented Analysis and Design with Applications, Alan Dennis, Grady Booch, Addison Wesley</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: ADVANCED DATABASES</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
IV	Compulsory	3	3	7	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>		Database fundamentals			
<b>Learning objectives</b>	Understanding advanced principles of creating and maintaining databases - theoretical and practical preparation of students for quality work in project teams. The aim of the course is the study of the system for database management and their efficient use in everyday activities in terms of development and maintenance.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementation, optimization, security, programming system which is the basis of the database.</li> <li>- System administration for managing databases.</li> <li>- Analysis of databases and normalization in the required normal form.</li> <li>- The use of algorithms for processing the key parameters of the database.</li> <li>- Use the basic functions of the MS SQL Server.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Introduction. Systems for managing databases. Planning a relational database - relational theory. Normal form. SQL (Structure Query Language). Integrity and security. Storage and file structure of database. Planning based on written requests. Planning based on forms and files. Indexes. Transactions. Recovering from mistakes. System database architecture. The implementation of the MS SQL Server. Cloud database systems.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	
10%	10%	30%	20%	30%	
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation and Management, T. M. Connolly, C. E. Begg, Fourth Edition, AddisonWesley, 2005.</li> <li>2. Microsoft® SQL Server® 2012 Internals by Kalen Delaney</li> <li>3. Microsoft® SQL Server 2012 T-SQL Fundamentals by Itzik Ben-Gan</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expert Performance Indexing for SQL Server 2012 (Expert Apress) by Jason Strate and Ted Krueger</li> <li>- Pro SQL Server 2012 Relational Database Design and Implementation (Professional Apress) by Louis Davidson and Jessica M. Moss</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: COMPUTER GRAPHICS</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
IV	Compulsory	2	3	6	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	Introduce students with the basics of computer graphics and the possibilities of using computers to collect, process and display digital images and videos. Allow students to use raster and 2D / 3D vector graphics tools.				
<b>Learning outcomes</b>	A student who successfully completes the course will have the following competencies: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Know and understand the possibilities and limitations of computer graphics</li> <li>- Independently use raster and vector software</li> <li>- Able to apply acquired knowledge and skills for creating mathematical illustrations</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Hardware for Computer Graphics: GPUs, Displays, Printers and Plotters, Scanners, Digital Cameras, Digital Video Cameras. Theory of light, eye anatomy and visual disturbance, optical fiber. Color models: YUV, RGB, HSL, CMY, CMYK, Pantone spot, color conversion models. Color features. Geometric transformations: 2D and 3D translation, rotation, scaling. View Transformation: Coordinate Systems and Projections. 3D views: solid, surface, wireframe. API, OpenGL, DirectX. Commercial software for computer graphics: raster, vector. Applying computer graphics. Extraction algorithms: 2D point and line, 2D polygons, 3D bodies. Parameter curves: Hermit, Bezier, B-spline. Parameter surface. Rendering: lines and circles, sources of light and texture. Filters. Graphics and compression formats. Video formats the kings. Fractals.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are conducted with the use of multimedia resources, active learning techniques and active participation of students. Exercises are performed as a laboratory, in a computer center, with the practical use of commercial software packages for raster, 2D and 3D vector computer graphics.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment is based on three periodic written tests of knowledge during the semester, three practical exercises tests (2D raster, 2D vector, 3D vector), and final written exam.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Periodic tests at the lectures	Periodic tests at the exercises	Final exam			
30%	30%	40%			
<b>Reading</b>					
Essential	1. Samir Lemeš: Računarska grafika i geometrijsko modeliranje, Univerzitet u Zenici 2017				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vesna Egić, Dejan Gambiroža: Adobe Photoshop za početnike, 2004, ISBN 86-84379-17-9</li> <li>- Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Steve Marschner: Fundamentals of Computer Graphics, 2009, ISBN 978-1-4398-6552-1</li> <li>- Aidan Chopra: Introduction to Google Sketchup, 2011, ISBN 978-1-118-21438-1</li> <li>- David Salomon: Curves and Surfaces for Computer Graphics, 2006, ISBN: 0-387-24196-5</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: WEB DESIGN</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
IV	Compulsory	3	3	7	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>		Object-oriented programming			
<b>Learning objectives</b>	The goal of course is to prepare students for the development of complex web applications using popular technologies. Understanding the basics of design and development of web applications through mastering HTML, CSS and scripting languages (JavaScript, JQuery).				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ability to create interactive web design.</li> <li>- Design a website with various scripting languages.</li> <li>- Understand the concepts and technologies of server programming.</li> <li>- Develop web applications with server programming and database support.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Introduction to Web technologies. Basis of web design and development. Basics of HTML. HTML structure, passages, formatting tags, forms, tables. Cascading style sheets, type selectors, selectors HTML elements, classes selectors, attribute selectors. Javascript, the syntax of the language processing events on the page, access elements of HTML document, the HTML DOM. Protocol on the web: HTTP, HTTPS protocols, methods, headers, URI requests and responses. CSS foundations. Linking with HTML. CSS selectors. CSS pseudo-class selectors. Basic scripting language JavaScript. Connecting HTML page with JavaScript. JavaScript events. Validation of HTML forms using JavaScript. Principles of Web servers, the CGI interface. Java Web programming, servlets and servlet, least. Java Server Pages, scriptlets, use JSTL tags, separating the MVC, a comparison with Active Server Pages. Language PHP syntax, variables, arrays, generating pages, regular expressions, a session. Access databases from web applications. XML structures, applications, languages for XML validation and queries, reading of data in XML. Web services SOAP and REST models, WSDL, writing web services. Fundamentals of scripting language JQuery. JQuery library function.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	
10%	10%	30%	20%	30%	
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programming the World Wide Web, 4th Edition, Robert W. Sebesta, Pearson Addison Wesley, 2008.</li> <li>2. HTML and CSS: Design and Build Websites, John Duckett, 2011.</li> <li>3. JavaScript Step by Step, Third Edition, Steve Suehring, 2013.</li> <li>4. HTML, XHTML, and CSS: Visual Quick Start Guide; MobiPocket; Elizabeth Castro, 2006.</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HTML &amp; CSS: The Complete Reference, Fifth Edition, Thomas A. Powell, McGraw-Hill Osborne Media; 2010.</li> <li>- JavaScript, David Flanagan, O'Reilly, 2006.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: INFORMATION SYSTEMS SECURITY**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
IV	Compulsory	2	2	4	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

**Learning objectives** Introduce students with security threats and forms of security breaches, with types of security services, and how information security management systems are used.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:  
 - Recognizes and solves security issues in information systems.  
 - Uses security services, assess risks, and establishes controls.  
 - Manages the security of computer systems.

**Course topics:**  
 Introduction, basic concepts, security threats and forms of security breaches. The basics of cryptography. Symmetric and Asymmetric Cryptosystems, Hash Functions. Security services: service types, positions in individual layers of architecture, information communication systems, ways of realizing certain security services. Ways of assigning secret and public keys. Authentication. Security technologies (IPSec, SSL / TLS, Kerberos, S / MIME, WAP and WEP), firewalls, detection and protection systems, virtual private networks (VPN), antivirus protection, protection against unwanted electronic mail. Information security management. Making secure communication channels. A security rock. Assessing security risks. Risk management. Principles of information security. Organizational security. Classification and control of property. Staff Safety. Physical and environmental security. Communication and work management. Access control. Development and maintenance of the system. Managing business continuity. Compliance.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

Assessment Criteria				
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project
10%	10%	30%	20%	30%

Reading	
Essential	1. Standard BAS ISO/IEC 27002:2014 Informaciona tehnologija - Sigurnosne tehnike - Pravilo dobre prakse za kontrole sigurnosti informacija 2. M. Gocić i D.Nikolić, Hakerski vodič za zaštitu: maksimalna sigurnost, Čačak, 2004.
Supplementary	- Priručnik-Sigurnost informacijskih sustava, Visoka škola za primijenjeno računarstvo, grupa autora, Zagreb, 2010. - Stamp, Mark, Information Security: Principles and Practice. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2006. - Other online sources

# **YEAR THREE**



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: SOFTWARE DEVELOPMENT</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
V	Compulsory	3	2	6	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>		Software analysis and design; Web design			
<b>Learning objectives</b>	The aim of the course is to acquaint students with the modeling, designing, implementing, testing and debugging of large object-oriented software. Students learn about the modern methodologies of software development, which is then used during the implementation, testing, delivery and maintenance of software.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Independently design and implement larger programs.</li> <li>- Practical application of knowledge from programming in software development on a given topic.</li> <li>- Use of appropriate software design patterns.</li> <li>- Identifying strengths/weaknesses of individual software development methodologies.</li> <li>- Ability to write quality Java code for larger programs.</li> <li>- Identifying critical software components and implementation of security mechanisms,</li> <li>- Testing software for the purpose of finding and fixing bugs.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Defining the model through UML. Java programming language. Classic and agile software development methodologies. Creation and destruction of objects. Operators. Control of execution. Initialization and cleaning objects. Classes and interfaces. Reuse of class. Polymorphism. Inner classes. Retention of objects. Working with exceptions. Strings. Identify instances of classes. Generic data types. Arrays. Containers. Input-output operations. Implementation of the software. Patterns software design. Object-relational mapping.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	
10%	10%	30%	20%	30%	
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. JAVA programiranje za Internet i WWW, Sušan, D., Znak Zagreb, 1997.</li> <li>2. Softversko inženjerstvo – Teorija i praksa, Shari Lawrence Pfleeger, Joanne M. Atlee, Prevod trećeg izdanja, 2006.</li> <li>3. Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process, Kenneth S. Rubin, Addison-Wesley, 2012.</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moving Applications to the Cloud on Windows Azure by Dominic Betts ,Alex Homer, Alejandro Jezierski, 2013.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: SYSTEM AND NETWORK ADMINISTRATION</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
V	Compulsory	3	3	6	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>			Operating systems; Computer networks		
<b>Learning objectives</b>	Providing specialist knowledge and skills of basic administration and maintenance of information systems of small and medium-sized companies. Gaining knowledge about the duties, responsibilities, and opportunities of administrator, his level of knowledge required for the maintenance of information systems.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administration of IS for small and medium companies.</li> <li>- Maintenance of IS.</li> <li>- Configure access data.</li> <li>- Troubleshooting and debugging in the process of processing.</li> <li>- Raising the entire IS.</li> <li>- Describes server functions and classifies server services.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Administrators, duty and ethics. Overview and organization of computer network. Services, standards and centralization. IP plan and IP addressing. Routing. Configuration of computer networks. DHCP, DNS, FTP, HTTP. Administration, maintenance and administration of the network. Management, maintenance and administration of servers. Security policy. Updates, troubleshooting. System and network documentation. Disaster recovery. The most common problems and errors.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principles of Network and System Administration, Mark Burges, John Wiley &amp; Sons, 2004</li> <li>2. The Practice of System and Network Administration, The (2nd Edition), Thomas A. Limoncelli, Christine Hogan, 2009.</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Network Security – The Complete Reference, Roberta Bragg, Keith E. Strassberg, Mark Rhodes-Ousley, 2007.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: WEB PROGRAMMING**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
V	Compulsory	3	3	6	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites** Web design

**Learning objectives** Module objectives are to introduce students to the basics of web programming, through different tools such as HTML, CSS, XML and JavaScript. In addition, students are introduced to the methodology of solving various problems using the Web programming.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:  
 - Using language for web programming.  
 - Stand-alone website development using HTML.  
 - Using CSS.  
 - The development of the web based content on XML.  
 - Implementation of Java scripts.

**Course topics:**  
 HTML. Edit text, lists, insertion of graphics, colors, links, frames, forms. CSS styles, selectors and declarations. Class. External style sheet. Internal style sheet. CSS properties. Pseudo-classes and pseudo-elements. XML. The goals of XML. The elements and attributes. The syntax of XML. Nested tags in XML. Namespaces. DTD scheme. XML schema. XSL language for defining style. Term. Methods and functions. Windows in JavaScript. Background. Basic images. Navigator. The graphics and sound. Mapping and animation. Events in JavaScript. Fundamentals of scripting language JQuery. JQuery library function. jQuery plugins. The use of jQuery plugins in web development.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project
10%	10%	30%	30%	20%

**Reading**

**Essential**

- HTML, XHTML, and CSS: Visual Quick Start Guide; MobiPocket; Elizabeth Castro, 2006.
- HTML & CSS: The Complete Reference, Fifth Edition;, McGraw-Hill Osborne Media; Thomas A. Powell, 2010.
- Learning Web Design: A Beginner's Guide to (X)HTML, StyleSheets, and Web Graphics; Jennifer Niederst Robbins; Aaron Gustafson; 2007.

**Supplementary**

- HTML & XHTML: The Definitive Guide; O'Reilly; Chuck Musciano and Bill Kennedy, 2009.
- JavaScript, David Flanagan, O'Reilly, 2006.
- Other online and offline resources



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: SOFTWARE QUALITY CONTROL</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
VI	Compulsory	2	2	6	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>		Software analysis and design			
<b>Learning objectives</b>	Students acquire knowledge about the methods and tools to achieve the quality and reliability of software at various levels of software systems including modules, subsystems and system level. Students will become familiar with modern tools and techniques including: inspection, administration of version and management of software configuration. Especially they will examine importance and role of standards and rules of procedure in the process of software quality assurance (QoS).				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Practical knowledge about different techniques for assurance of software quality.</li> <li>- Making plans for testing and implementation of successful software testing.</li> <li>- Knowledge of the quality control metrics.</li> <li>- Measurements of efficiency, testing software.</li> <li>- Modeling of the cost of software development.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Introduction. Software quality control. Perspectives of software quality control. Software organization of software quality control. Standardization of software quality control. The cost of software quality control. The system of application for inspections in order to achieve the quality of software. Tools used in the process of achieving quality software. Managing software configurations (SCM). Metrics of software quality control. Control of software quality commercial system. Statistical methods. Reliability software. Efficiency measurement. SQUARE					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The Handbook of Software Quality Assurance, Prentice Hall PTR (3rd Edition), G. Gordon Schulmeyer, James I. Mcmanus, 1999-</li> <li>2. Metrics and Models in Software Quality Engineering, Addison-Wesley Professional; 2 edition, Stephen H. Kan, 2002.</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- From Theory to Implementation, Addison Wesley, Daniel Galin, Software Quality Assurance, 2003.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: PRACTICAL WORK</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
VI	Compulsory	0	6	6,0	
<b>Professor:</b> E-mail:			<b>Assistant:</b> E-mail:		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gaining knowledge directly about functioning of a business system which incorporates works within the framework of the profession for which the student is qualified and possibilities to apply the previously gained knowledge in the practical work</li> </ul>				
<b>Learning outcomes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gaining practical knowledge necessary for the design, programming, and management of processes based on the application of the modern information technologies</li> <li>- Gaining specific knowledge in solving practical problems in the design, development, implementation and administration of information systems, databases, computer networks, applications, as well as security of networks and systems</li> <li>- Within the practical work the student is obliged to write the agenda and take part in solving the project work</li> </ul>				
<b>Course topics:</b> It is prepared for every student individually, in agreement with the authority of the company in which the practical work is performed, based on the profession for which the student is qualified.					
<b>Instructional methods:</b> Consultancy and writing the daily agenda in which the student explains the activities performed during the practical work. Practical work in a chosen company dealing with information technologies as their primary or secondary activity.					
<b>Assessment Rationale:</b> Oral presentation of the daily agenda of the practical work					
<b>Assessment Criteria</b>					
Oral exam					
100%					
<b>Reading</b>					
Essential	1. Suggested by the supervisor				
Supplementary	2. Suggested by the supervising teacher				

# **ELECTIVE COURSES**



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



Course title: MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
A1	Elective course	2	3	6	
<b>Professor:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Assistant:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>			Web programming		
<b>Learning objectives</b>	To present the constraints faced by designers of mobile applications. Students will learn how to overcome the limitations of using the technique in the implementation, software design and user interface design. Essential concepts of the modern development for mobile applications will be analyzed such as the distribution of software and data, and locating the device.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understanding of basic concepts for the development of mobile applications.</li> <li>- Knowledge of basic characteristic problems in developing mobile applications.</li> <li>- Basic experience and independence in developing applications for the Android platform.</li> <li>- Understanding of requirements for creating a practical mobile applications.</li> <li>- Designing a user interface for mobile devices.</li> <li>- Implementation of security mechanisms.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b> Introduction. Mobile operating systems. Principles of mobile applications development. Characteristic languages and paradigms. Development of web-sites customized for mobile devices. Mobile user interface. Integration with mobile hardware. 3D acceleration on mobile devices. Libraries and APIs. Development of mobile applications. Windows phone. Android / IOS. The problems in developing mobile applications. Security of mobile applications. Multi-platform mobile applications and HTML5.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
Assessment Criteria					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	
10%	20%	30%	20%	20%	
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Android Programming, The Big Nerd Ranch Guide, 2nd Edition, B. Phillips, B. Hardy, 2015</li> <li>5. Professional Mobile Application Development, John Wiley &amp; Sons Inc, Jeff McWherter, Scott Gowell, 2012.</li> <li>6. PhoneGap Build: Developing Cross Platform Mobile Applications in the Cloud by Bintu Harwani, 2013.</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience, Morgan Kaufmann, Rex Hartson, Pardha Pyla, 2012.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: EMBEDDED SYSTEMS</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
A2	Elective course	2	3	6	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>		Web programming			
<b>Learning objectives</b>	Enable students to master microcontroller systems as components within more complex systems.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- knowledge of the specificity of the application of the micro-computersystem as an embeddedcomponentwithin the complexsystem,</li> <li>- knowledge of architecture, instruction set and specific peripheralmodules of a typicalmicroprocessorwithin the embeddedsystem,</li> <li>- knowledge of methodology and applicationdevelopmentprocedures in assembly and programminglanguages of higherlevel for embeddedmicro-computersystems,</li> <li>- the ability to develop a hardware and softwarecomponent of a micro-computerbasedembeddedsystem,</li> <li>- ability to implementalgorithmswithin the embeddedsystem,</li> <li>- the skills and knowledgerequired to documentprocedures, procedures and results.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Importance and scope of application of embedded computing systems. Hardware of Embedded Computing Systems and their Connections. Microprocessors, microcontrollers and digital signal processors, various peripherals and their interconnection. The interface problem at the level of computer architecture, logical circuits, time diagrams, protocols. Connecting analog and digital systems. Software support for embedded computing systems. Operating systems of embedded computing systems. Operating Systems for Real-Time Operation. Methods of designing embedded computing systems. Tools for designing embedded computing systems. Multiprocessing and Distributed Embedded Computing Systems. Examples.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledgeassessment are based on twoperiodicwrittenassessmentduring the semester, the seminar work, and finalwrittenexam. Studentsindependentlyprepare seminar paper on a chosentopic in the form of writtenreports and publicpresentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project	
10%	20%	30%	20%	20%	
<b>Reading</b>					
Essential	1. WayneWolf, Computers as ComponentsPrinciplesofEmbeddedComputing Systems Design, Morgan Kaufmann 2008.				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MarilynWolf: Computers as Components: PrinciplesofEmbeddedComputing System Design, Morgan Kaufmann, 2012</li> <li>- TammyNoergaard: Embedded Systems Architecture: A ComprehensiveGuide for EngineersandProgrammers, Elsevier, 2005</li> <li>- John Catsoulis: DesigningEmbedded Hardware, O'Reilly, 2005</li> <li>- FRDM-KL25Z User's Manual Freescale, 2012</li> <li>- LPC111x/LPC11Cxx User manual”, NXP Semiconductors, 2012</li> <li>- Raspberry Pi Documentation, <a href="https://www.raspberrypi.org/documentation/">https://www.raspberrypi.org/documentation/</a></li> <li>- mbedHandbook, <a href="http://mbed.org/handbook/Homepage">http://mbed.org/handbook/Homepage</a></li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: DEVELOPMENT OF USER INTERFACES**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
A3	Elective course	2	3	6	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites** | Software development

**Learning objectives** | The goal of the subject is to train students for design, implementation and evaluation of user interfaces independently or in a team. Students should apply knowledge acquired in the course of implementation of graphical user interfaces for computer systems, devices with Android OS and other devices.

**Learning outcomes** | A student who successfully completes the course will have the following competencies:  
 - Developed communication skills to collect user requires in English and our language, and developed capacity for teamwork.  
 - Ability to use techniques, skills and modern engineering tools necessary in engineering practice.  
 - The ability to select appropriate CASE tools and development environment, design, implementation and evaluation of user interfaces.

**Course topics:**  
 Introduction. Definitions of human-computer interaction. Types of user interfaces. Architectures for modeling user interfaces. Systems for managing user interfaces. Aspect of computer platforms. Costs / benefit of good interface design. Phases in the development of user interfaces. Rapid prototyping and interactive design. Screen layout and design. Evaluation techniques. Communication and collaborative models. Models tasks. Modeling of interactions.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		

**Reading**

**Essential**

1. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, B. Schneiderman, C. Plaisant, M. Cohen and S. Jacobs: 5th Ed., Addison-Wesley, 2009.
2. Interaction Design, beyond human-computer interaction, J. Preece, Y. Rogers and H. Sharp, New York: Wiley, 2002.

**Supplementary**

- Theories and Frameworks: towards a multidisciplinary science, . J. Carroll, HCI Models, San Francisco: Morgan Kaufman, 2003.
- Other online and offline resources



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: ELECTRONIC BUSINESS</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
B1	Elective course	2	3	6	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	Allowing students to master the basic concepts, business models and technological bases, electronic payment systems, the security issue of electronic business.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- the ability to select the required hardware and software solutions</li> <li>- knowledge and understanding of basic concepts of electronic business,</li> <li>- the skills of defining strategic plans for electronic business and information infrastructures to support e-business,</li> <li>- practical skills in methods, techniques and software tools for developing Internet applications and presentations and their implementation for key business processes.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Basic concepts of electronic commerce, trade and banking. B2B - Electronic Business Between Businesses, B2C - Electronic Business Between Businesses and Consumers, B2G - Electronic Business Between Businesses and States, Electronic Commerce, Electronic Market Solutions, Electronic Commerce, Internet EDI Business, Internet Portals, Mobile Commerce, business and ERP solutions, strategic planning EP. Infrastructure and IT Support for Electronic Business - Internet as an Information Infrastructure for e-Business, Web Technology, Intranet and Extranet Technology, Wireless Web Technology. Software e-Business Support. Web applications and databases, Web applications and decision support systems. E-business management issues. Managing Challenges of e-Business, Protection of Digital Property of Enterprises and E-Business Security.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		
<b>Reading</b>					
Essential	1. Stankić R., Elektronsko poslovanje, Ekonomski fakultet Beograd, 2007				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noriss G., E business and ERP, Willey J., 2004.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
B2	Elective course	2	3	6	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>		Software development			
<b>Learning objectives</b>	This course focuses on the analysis and development of the system to meet the growing need for information within the organization. It presents and analyzes a variety of topics such as system development life cycle, analysis and design techniques, planning information systems and the identification and selection of projects, the requirements for collecting and structuring, process modeling, data modeling, interface design and data management, system implementation and operation, system maintenance, and change management implications of the system.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The ability to identify and define the required resources for IT necessary for its solution.</li> <li>- Identification of errors and application of diagnostic methods in determining the cause and fixing the errors according to the requirements for quality solutions.</li> <li>- Design, implementation and use of distributed IS and communication resources for the functioning of the system.</li> <li>- Willingness and ability to function within a multidisciplinary team.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Introduction. Software for managing projects. Conventional approach of IS development. Modern approach to of IS development. Evaluation of software package and acquisitions. The technique of request identifications. Life cycle stages. Techniques for establishing the program, collection and organization; questionnaires, interviews, document analysis, observation. Evaluation of project feasibility and risk analysis. Modeling application architecture. Process modeling (BPMN activity diagrams, UML). Database design, prototype design output system. Design prototype of entry system, user interface design. Design and implementation of the IS.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Information Systems with UML, Maciaszek, L.; Adison Wesley; 2002.</li> <li>2. Modern Systems Analysis and Design; Hoffer J.A.; George J.F.; Valacich J.S.; 2003.</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systems Analysis and Design Methods; Whitten, J.L.; Bentley, L.D.; Dittman, K.C.; McGraw-Hill; NY, 2004.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
B3	Elective course	2	3	6	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>		Software quality control			
<b>Learning objectives</b>	The subject should enable students to understand the paradigm of project management, master basic terminology of project access, master basic techniques of project management, financial analysis methods and methods for market information analysis. Students will become familiar with the methodology of project execution based on network models and application software.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will have the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ability to clarify their own values and goals.</li> <li>- They use appropriate language and form in writing and speaking about the project.</li> <li>- Ability to take responsibility, take initiative and leadership in the preparation of materials.</li> <li>- Using IT as a tool for communication and learning.</li> <li>- Use of IT to access and manage information about projects.</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Introduction. The term and types of projects. The concept of project management. The life span and content of the project. Organization for project management. Management of human resources in the project. Managing the quality of the project. Managing changes in the project. Planning of the project realization. Monitoring and control of the project implementation. Implementation of the project. Evaluation of the project. Standard computer programs for project management. Managing a project portfolio.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Effective Project Management - Robert K. Wysocki, 5th edition, Wiley, 2009</li> <li>2. Developing a Business Case - Pocket Mentor, Harvard Business School Press, 2010</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Europe Aid Co-operation Office: Project Cycle Management Handbook. PMI: A Guide to Project Management Body of Knowledge, 3rd edition, 2009, Newtown Square PA</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				

**UNIVERZITET U ZENICI**



**UNIVERSITY OF ZENICA**

**ELABORAT O POKRETANJU  
STUDIJSKOG PROGRAMA  
II (drugog) CIKLUSA STUDIJA  
SOFTVERSKO INŽENJERSTVO**

**POLITEHNIČKOG FAKULTETA  
UNIVERZITETA U ZENICI**

Zenica, oktobar 2017. godine



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



## ELABORAT O POKRETANJU STUDIJSKOG PROGRAMA

1. OPĆE INFORMACIJE	
1.1. Naziv studijskog programa	SOFTVERSKO INŽENJERSTVO
1.2. Šef/voditelj studijskog programa	V.prof.dr. Samir Lemeš
1.3. Nivo studijskog programa	II ciklus
1.4. Akademski/naučni/stručni naziv po završetku studija	MAGISTAR SOFTVERSKOG INŽENJERSTVA

2. UVOD	
2.1. Razlozi za pokretanje studija	<p>Studijski program I ciklusa studija "Softversko inženjerstvo" je trogodišnji studij prvenstveno namijenjen za obrazovanje kadrova koji bi se bavili održavanjem informacionih sistema, razvojem softvera, programiranjem, te projektovanjem, implementacijom i dokumentovanjem rješenja složenih problema iz oblasti softverskog inženjerstva.</p> <p>Nastavak studija na II ciklusu bi studente osposobljavao za naprednije metode razvoja softvera, uz primjenu statističkih metoda, numeričke matematike, a posebno za razvoj velikih informacionih sistema, velikih baza podataka (<i>Big Data</i>) i podataka u oblaku (<i>Cloud Computing</i>).</p> <p>II ciklus ovog studijskog programa bi studente pripremao za dalje usavršavanje na doktorskom studiju, odnosno za bavljenje naučno-istraživačkom djelatnosti, u saradnji sa drugim strukama raznih profila, s ciljem davanja inovativnih rješenja za uočene društveno-ekonomske probleme.</p> <p>Izraziti nedostatak ovakvih kadrova na području Zeničko-dobojskog kantona se može prevazići pokretanjem ovakvog studija, a jedan dio školovanih kadrova bi predstavljao kadrovsku bazu za razvoj Univerziteta u Zenici, kako za podršku drugim organizacionim jedinicama, istraživačkim laboratorijama i centrima, tako i za budući Univerzitetski informatički centar Univerziteta u Zenici.</p> <p>U naredne četiri godine, do 2020. godine, Evropska unija kroz svoje fondove planira za razvoj digitalne infrastrukture usmjeriti gotovo 50 milijardi eura, što može biti prilika i za Bosnu i Hercegovinu, a preduslov za to su kvalifikovani kadrovi ove struke.</p>

<p>2.2. Procjena svrishodnosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru</p>	<p>Evidentan je nedostatak visokokvalificiranih informatičkih kadrova u Bosni i Hercegovini, a posebno u Zeničko-dobojskom kantonu.</p> <p>Prema podacima Službe za zapošljavanje ZDK (februar 2017), u ukupnom broju nezaposlenih, samo 5,4% su lica sa visokom stručnom spremom. Prema podacima po zanimanjima, među nezaposlenim osobama nema zanimanja informatičke struke. Među deset najtraženijih zanimanja u Bosni i Hercegovini tokom 2015. godine, prema analizi tržišta rada portala Posao.ba se nalazi zanimanje programera. Među najtraženijim zanimanjima su informacione tehnologije, ali je problem kompanija koje ne mogu da pronađu dovoljan broj kvalifikovanih kadrova za tu struku. S druge strane, ta kategorija zanimanja se nalazi među onima u koje se tražioci zaposlenja najviše prijavljuju. Kompanije imaju problem da pronađu kvalifikovane kadrove, koji će odgovoriti na sve zahtjeve njihovih potreba i tu se javlja određeni nesrazmjer. Zanimanje programera je među 10 najplaćenijih zanimanja tokom 2015. godine, sa neto platom od 1.410 KM.</p>
<p>2.3. Usklađenost s misijom i strategijom OJ/Univerziteta</p>	<p>U Strategiji razvoja Univerziteta u Zenici 2015-2020 jedan od strateških ciljeva je osnivanje odsjeka za informatiku, te sistemski razvoj IKT kroz uspostavljanje Službe za univerzitetsku IT podršku.</p> <p>U Strategiji razvoja ZDK 2016-2020 u strateškom cilju 1 (Razvijati i poticati industriju, energetiku, rudarstvo i preduzetništvo) predviđena je aktivnost "Podrška za jačanje IT sektora kao perspektivne privredne grane.</p> <p>U Strateškim pravcima razvoja visokog obrazovanja u FBiH 2012-2022 jedan od strateških ciljeva je "Otvoriti puteve e-obrazovanja".</p> <p>Za sve nabrojane strateške dokumente, ključni faktor su odgovarajući kadrovi, kakve bi trebalo da obrazuje upravo ovaj studijski program.</p>
<p>2.4. Uporedivost studijskog programa s programima drugih visokoškolskih ustanova u BiH i šire</p>	<p>Studijski program je uporediv sa programima na Fakultetu informacionih tehnologija Mostar (odsjek "Informacijske tehnologije"), Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu (odsjek "Računarstvo i informatika"), Elektrotehničkom fakultetu u Banja Luci (odsjek "Softversko inženjerstvo"), Fakultetu elektrotehnike strojarstva i brodogradnje Split i Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek (odsjek "Računarstvo"), Fakultetu tehničkih nauka Novi Sad (odsjek "Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije"), Elektrotehničkom fakultetu Beograd (odsjek "Softversko inženjerstvo") i brojnim drugim univerzitetima.</p>

2.5. Povezanost s lokalnom zajednicom (privreda, javne institucije)	Bosna i Hercegovina je na dnu svjetske ljestvice po ulaganju istraživanja i razvoj (0,04% BDP-a, svjetski prosjek je 2,7% od BDP-a). Međutim, firme softverske industrije u tom segmentu daju značajan doprinos, godišnje izdvajajući i do 10% prihoda za istraživanja i razvoja novih proizvoda i usluga, pored činjenice da IT-kompanije same ulažu značajne resurse i u edukaciju svojih kadrova. Pored angažmana na Univerzitetu, studenti koji završe ovaj studijski program će predstavljati kadrovsku bazu za pokretanje novih firmi na području kantona, ali i za privlačenje stranih investitora koji bi iskoristili poslovne zone, kao što je Impulsno-kreativni centar u tehnološkom parku Zenica.
2.6. Ostalo	Upis prve generacije studenata na II ciklus ovog studijskog programa će uslijediti kada prva generacija studenata završi I ciklus studijskog programa "Softversko inženjerstvo" na Politehničkom fakultetu.

<b>3. OPĆI DIO</b>	
3.1. Naučno/umjetničko područje studijskog programa	Tehničke nauke FRASCATTI 2.09 (Tehničke nauke – Računarstvo)
3.2. Trajanje studijskog programa (postoji li mogućnost studiranja na daljinu, vanrednog studija i sl.)	2 godine (4 semestra) Studiranje na daljinu se može organizovati u zavisnosti od raspoloživih prostornih i drugih resursa Fakulteta. Po potrebi može se organizovati i vanredni studij.
3.3. Minimalni broj ECTS bodova potreban za završetak studija	120
3.4. Uslovi upisa na studij	Završen I ciklus odgovarajućeg studija sa najmanje 180 ECTS bodova. Strani državljani imaju pravo upisa na studij pod jednakim uslovima kao državljani BiH, uz prethodnu nostrifikaciju/ priznavanje diplome ranije završenog prvog (I) ciklusa studija, sa najmanje 180 ECTS bodova.
3.5. Ishodi učenja	Po završetku prvog ciklusa studija kandidati će biti osposobljeni da samostalno ili u timu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planiraju i projektuju složene informacione sisteme</li> <li>- Dizajniraju i održavaju velike baze podataka</li> <li>- Primijene napredne numeričke i statističke metode u projektovanju i analizi softvera u širokom rasponu praktičnih primjena</li> <li>- Planiraju, projektuju, implementiraju i dokumentuju rješenja složenih problema iz oblasti softverskog inženjerstva</li> <li>- Prate razvoj tehnologije, usvajaju i primjenjuju najnovija dostignuća u oblasti razvoja softvera</li> </ul>

3.6. Mogućnost zapošljavanja (popis mogućih poslodavaca) i mišljenje organizacija vezanih za tržište rada o primjerenosti predviđenih ishoda učenja	Mala i srednja preduzeća, privatni sektor i javne ustanove, čije djelatnosti obuhvataju: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razvoj i održavanje informacionih sistema</li> <li>- Mrežna administracija višeg nivoa, uključujući računarstvo u oblaku</li> <li>- Dizajn i razvoj softverskih aplikacija</li> <li>- On-line poslovanje i informatizacija djelatnosti</li> </ul>
3.7. Mogućnost nastavka studija	Da, na trećem ciklusu studija Univerziteta u Zenici ili drugih univerziteta.
3.8. Kod prijave SP II i III ciklusa navesti dodiplomske studije predlagača ili drugih ustanova u BiH s kojih je moguć upis na predloženi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Politehnički fakultet Univerziteta u Zenici (studijski program "Softversko inženjerstvo")</li> <li>- Fakultet informacionih tehnologija Mostar (odsjek "Informacijske tehnologije")</li> <li>- Elektrotehnički fakultet u Sarajevu (odsjek "Računarstvo i informatika")</li> <li>- Elektrotehnički fakultet u Tuzli (odsjek "Računarstvo i informatika")</li> <li>- Elektrotehnički fakultet u Banja Luci (odsjek "Softversko inženjerstvo")</li> <li>- Elektrotehnički fakultet u Istočnom Sarajevu (odsjek "Računarstvo i informatika")</li> </ul>

#### 4. OPIS STUDIJSKOG PROGRAMA

4.1. Popis obaveznih i izbornih predmeta s brojem sati nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem EC(A)TS bodova-nastavni plan (prilog: Tabela 2)	
4.2. Opis svakog predmeta-nastavni program (prilog: Tabela 3)	
4.3. Struktura studija (broj semestara, veličina grupa za predavanja i vježbe/seminare)	<p>Studij drugog ciklusa organizuje se u trajanju od dvije godine (4 semestra) po Bolonjskom sistemu 3+2+3. Studenti će pohađati nastavu u četiri semestra sa ukupno 9 obaveznih i 4 izborna nastavna predmeta, nakon čega rade magistarski rad, ostvarujući pri tome ukupno 120 ECTS bodova. Dužina trajanja svakog semestra je 15 sedmica. Veličina grupa definirana je Standardima i normativima za oblast visokog obrazovanja (Federacije) i Ze-Do kantona (planira se upis oko 20 studenata u prvu godinu studija, što predstavlja jednu grupu za predavanja, laboratorijske i auditorne vježbe).</p>

4.4. Uslovi upisa u sljedeći semestar	Definirani Statutom UNZE, te Pravilnikom o organizovanju dodiplomskog, magistarskog i doktorskog studija na Univerzitetu u Zenici i Statutom UNZE. Za upis u naredni semestar iste godine studija student mora ovjeriti prethodni semestar, na osnovu dokaza o urednom pohađanju nastave i izvršenju obaveza iz nastavnih predmeta semestra (potpisi nastavnika u indeksu). Student stiče pravo na upis u narednu godinu studija kad ispuni sve studijske obaveze, izražene u 60 ETCS bodova iz prethodne godine studija. Student može prenijeti u narednu godinu studija drugog ciklusa najviše 12 ECTS bodova ili najviše dva nepoložena nastavna predmeta bez obzira na vrednovanje.
4.6. Popis predmeta i/ili modula koji će se izvoditi i na stranom jeziku (navesti jezik)	nema
4.7. Završetak studija:	
a) <i>Način završetka studija</i>	Magistarski rad
b) <i>Uslovi za odbranu završnog/magistarskog rada</i>	Studij drugog ciklusa završava se polaganjem svih ispita, te izradom i javnom odbranom magistarskog rada u skladu sa studijskim programom i Statutom Univerziteta. Magistarski rad je u pisanoj formi obrađen složeniji problem iz oblasti softverskog inženjerstva, na temu koju studentu odobri NNV po prijavi u skladu s Procedurom za prijavu, odobrenje, izradu i odbranu magistarskog rada UNZE.
c) <i>Postupak odbrane završnog/magistarskog rada</i>	Definisan Procedurom za prijavu, odobrenje, izradu i odbranu magistarskog rada UNZE.

# UNIVERZITET U ZENICI



## **NASTAVNI PLAN I PROGRAM II (drugog) CIKLUSA STUDIJA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO**

## **POLITEHNIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U ZENICI**



Zenica, oktobar 2017. godine





**UNIVERZITET U ZENICI**  
**POLITEHNIČKI FAKULTET**  
**ODSJEK SOFTVERSKO INŽENJERSTVO**

<b>II (drugi) CIKLUS STUDIJA</b>		
<b>Godina studija</b>	<b>Nastavni predmeti obavezni/izborni</b>	
<b>I godina (I + II) semestar</b>	<b>Obavezni 3 + 3</b> <b>Izborni 1+1 (biraju se iz grupe od 8 izbornih predmeta)</b>	
<b>II godina (III + IV) semestar</b>	<b>Obavezni 3 + 0</b> <b>Izborni 1+1 (biraju se iz grupe od 8 izbornih predmeta)</b>	
<b>Ukupno</b>	<b>Obavezni: 9</b>	<b>Izborni: 4 + Magistarski rad</b>

# **PREDMETNO-PLANSKA STRUKTURA**

		UNIVERZITET U ZENICI POLITEHNIČKI FAKULTET								
NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – II CIKLUS										
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	I semestar (zimski)					ECTS	Nastavnik/saradnik	
			P	V	br. st.	LV	br. st.			
	1.	Statistika	3	3				8,0		
	2.	Primjena numeričkih metoda u softverskom inženjerstvu	2	3				8,0		
	3.	Vještačka inteligencija	2	3				7,0		
	4.	Izborni predmet I	3	3				7,0		
<b>Broj sati u sedmici P/V/LV</b>			<b>10</b>	<b>12</b>						
<b>Ukupan broj sati u sedmici</b>			<b>22</b>							
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,00</b>		
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	II semestar (ljetni)					ECTS	Nastavnik/saradnik	
			P	V	br. st.	LV	br. st.			
	1.	Optimizacija baza podataka	2	4				8,0		
	2.	Automati i formalni jezici	2	4				8,0		
	3.	Rudarenje podataka	2	3				7,0		
	4.	Izborni predmet II	3	3				7,0		
<b>Broj sati u sedmici P/V/LV</b>			<b>9</b>	<b>14</b>						
<b>Ukupan broj sati u sedmici</b>			<b>23</b>							
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,00</b>		

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; LV- laboratorijske vježbe; Br. st. - broj studenata u grupama prema optimalnoj nastavnoj grupi studenata za vježbe i rad u seminaru (čl. 12. Odluke o standardima i normativima za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja na području ZDK)

		UNIVERZITET U ZENICI POLITEHNIČKI FAKULTET							
NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – II CIKLUS									
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	III semestar (zimski)					ECTS	Nastavnik/saradnik
			P	V	br. st.	LV	br. st.		
	1.	Multimedijalni sistemi i aplikacije	2	4				7,0	
	2.	Paralelni računarski sistemi	2	3				8,0	
	3.	Softversko inženjerstvo velikih baza podataka	2	3				8,0	
	4.	Izborni predmet III	3	3				7,0	
<b>Broj sati u sedmici P/V/LV</b>			<b>9</b>	<b>13</b>					
<b>Ukupan broj sati u sedmici</b>			<b>22</b>						
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,00</b>	
Šifra predmeta	R. br.	Naziv predmeta	IV semestar (ljetni)					ECTS	Nastavnik/saradnik
			P	V	br. st.	LV	br. st.		
	1.	Izborni predmet IV	3	3				7,0	
	2.	Master rad						23,0	
<b>Broj sati u sedmici P/V/LV</b>			<b>3</b>	<b>3</b>					
<b>Ukupan broj sati u sedmici</b>			<b>6</b>						
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,00</b>	

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; LV- laboratorijske vježbe; Br. st. - broj studenata u grupama prema optimalnoj nastavnoj grupi studenata za vježbe i rad u seminaru (čl. 12. Odluke o standardima i normativima za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja na području ZDK)

Šifra predmeta		R. br.	Naziv predmeta	I, II, III i VI semestar (zimski i ljetni)					ECTS	Nastavnik/saradnik
				P	V	br. st.	LV	br. st.		
<b>I grupa izbornih predmeta</b>										
	1.		Poslovna inteligencija	3	3				7,0	
	2.		Upravljanje rizicima u softverskom inženjerstvu	3	3				7,0	
	3.		Operaciona istraživanja	3	3				7,0	
	4.		Teorija grafova	3	3				7,0	
<b>II grupa izbornih predmeta</b>										
	1.		Prepoznavanje oblika i obrada slike	3	3				7,0	
	2.		Elektronika i mikrokontroleri	3	3				7,0	
	3.		Računarstvo u oblaku	3	3				7,0	
	4.		Računarsko modeliranje i simulacije	3	3				7,0	

Studenti biraju izborne predmete I-IV iz jedne od dvije grupe izbornih predmeta



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – II CIKLUS**

Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	I semestar (zimski)						ECTS
			P	V	S	PI	UI	ECTS	
	1	Statistika	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	8,0	
	2	Primjena numeričkih metoda u softverskom inženjerstvu	1,5	2,0	1,5	2,0	1,0	8,0	
	3	Vještačka inteligencija	1,0	1,5	1,5	2,0	1,0	7,0	
	4	Izborni predmet I	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,0</b>	
Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	II semestar (ljetni)						ECTS
			P	V	S	PI	UI	ECTS	
	1	Optimizacija baza podataka	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	8,0	
	2	Automati i formalni jezici	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	8,0	
	3	Rudarenje podataka	1,0	1,5	1,5	2,0	1,0	7,0	
	4	Izborni predmet II	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>								<b>30,0</b>	

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; S- Seminarski radovi (programi, zadaće); PI-Pismeni ispit; UI-Usmeni ispit ECT(A)S-broj kredita



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – II CIKLUS**

Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	III semestar (zimski)						ECTS
			P	V	S	PI	UI	ECTS	
	1	Multimedijalni sistemi i aplikacije	1,0	2,0	1,5	1,5	1,0	7,0	
	2	Paralelni računarski sistemi	1,5	2,0	1,5	2,0	1,0	8,0	
	3	Softversko inženjerstvo velikih baza podataka	1,5	2,0	1,5	2,0	1,0	8,0	
	4	Izborni predmet III	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
		<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>							<b>30,0</b>
Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	IV semestar (ljetni)						ECTS
			P	V	S	PI	UI	ECTS	
	1	Izborni predmet IV	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	2	Master rad						23,0	
		<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>							<b>30,0</b>

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; S- Seminarski radovi (programi, zadaće); PI-Pismeni ispit; UI-Usmeni ispit ECT(A)S-broj kredita

		<b>UNIVERZITET U ZENICI POLITEHNIČKI FAKULTET</b>							
<b>NASTAVNI PLAN STUDIJSKOG PROGRAMA SOFTVERSKO INŽENJERSTVO – II CIKLUS IZBORNI PREDMETI</b>									
Šifra predmeta	R. br.	NAZIV PREDMETA	I, II, III, IV semestar (zimski i ljetni)						ECTS
			P	V	S	PI	UI		
<b>I grupa izbornih predmeta</b>									
	1	Poslovna inteligencija	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	2	Upravljanje rizicima u softverskom inženjerstvu	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	3	Operaciona istraživanja	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	4	Teorija grafova							
<b>II grupa izbornih predmeta</b>									
	1	Prepoznavanje oblika i obrada slike	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	2	Elektronika i mikrokontroleri	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	3	Računarstvo u oblaku	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	4	Računarsko modeliranje i simulacije							
<b>Ukupan broj kreditnih bodova</b>									

Legenda: P-predavanja; V-vježbe; S- Seminarski radovi (programi, zadaće); PI-Pismeni ispit; UI-Usmeni ispit ECT(A)S-broj kredita

# **PROGRAMSKA STRUKTURA**

# **PRVA GODINA**



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



<b>Naziv predmeta: STATISTIKA</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
MASTER-I	Obavezan	3	3	8	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Osposobiti studente za upotrebu temeljnih metoda deskriptivne statistike				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: - Biti u stanju analizirati pojave, procese i njihove međuzavisnosti - Biti u stanju analitički sagledavati praktično – metodološke aspekte pojava u informatičkom okruženju				
<b>Program predmeta:</b> Elementi teorije vjerovatnoće. Diskretne i neprekidne slučajne promjenljive. Značajne raspodjele u statistici. Osnovi teorije uzoraka. Predstavljanje statističkih podataka. Procjena parametara. Intervali povjerenja. Statistički testovi. Regresija i korelacija.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Pismeni ispit	Teoretski ispit	Domaća zadaća	
10%	10%	40%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Verovatnoća i statistika, Milan Merkle, Petar Vasić, ETF Beograd, 1998.				
Dodatna	- Elementi teorije verovatnoće i matematičke statistike, Svetozar Vukadinović, Privredni pregled, 1988. - Zbirka rešenih zadataka iz matematičke statistike, Svetozar Vukadinović, Jovan Popović, Naučna knjiga, Beograd, 1988.				



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**Naziv predmeta: PRIMJENA NUMERIČKIH METODA U SOFTVERSKOM INŽENJERSTVU**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-I	Obavezan	2	3	8	

**Nastavnik:** \_\_\_\_\_ **Saradnik:** \_\_\_\_\_  
**E-mail:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje** | Inženjerska matematika

**Cilj predmeta**

- Razviti razumijevanje o matematičkim principima kod numeričkih metoda.
- Obezbijediti praktična znanja u primjeni numeričkih metoda u softverskom inženjerstvu.
- Usavršiti primjenu numeričkih metoda u razvoju aplikativnog softvera.

**Kompetencije (Ishodi učenja)**

Po završetku kursa studenti će biti u stanju:

- primijeniti tehnike traženja korijena nelinearnih jednačina u nekom programskom jeziku ili paketu.
- riješiti linearni system jednačina numerički, koristeći neki programski jezik ili paket.
- sprovesti numeričko diferenciranje i integriranje.

**Program predmeta:**  
**Osnovne ideje i koncept u numeričkoj matematici.** Iteracija, konvergencija, rekurzivna formula. Tačnost, aproksimacija i numerička nestabilnost. **Rješavanje nelinearnih jednačina.** Metoda polovljenja intervala. Metoda regula falsi. Metoda proste iteracije. Newtonova metoda. **Rješavanje sistema jednačina.** Direktno metode: Gaussova metoda eliminacije, metod greška, matrična metoda. Iterativne metode: metod proste iteracije, Jacobijeva metoda, Gauss-Seidelova metoda. **Aproksimacija funkcije.** Interpolacija: Lagrangeov interpolacioni polinom. Aproksimacija: metod najmanjih kvadrata i ravnomjerna aproksimacija. **Numeričko diferenciranje.** Diferenciranje unaprijed, unazad i centralno diferenciranje. **Numeričko integriranje.** Newton-Cotesove formule.

**Izvođenje nastave:**  
 Nastava se izvodi na predavanjima i vježbama. Svrha predavanja je da obezbijede teorijska znanja vezana za predmet uz primjenu stečenih znanja kroz odgovarajuće primjere. Na vježbama se rješavaju određeni zadaci zadati u zadaćama, te dodatni programi koji su neophodni za uspješno polaganje predmeta.

**Provjera znanja:**  
 Provjera znanja se vrši kontinuirano u toku semestra kroz izradu zadaće (seminara) i dva teoretska testa, te završnog pismenog ispita na kraju semestra. Završni ispit se sastoji od nekoliko zadataka koje treba riješiti.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Zadaće	Testovi	Završni ispit		
30%	20%	50%		

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chapra, SC. Canale, RP, Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill Education, 7th Edition, 2014.</li> <li>2. Demirdžić I, Numerička matematika, IP «Svjetlost», D. D., Univerzitetska knjiga, Sarajevo, 1997. ,</li> <li>3. Drmač Z i dr., Numerička analiza, Sveučilište u Zagrebu, 2003.</li> <li>4. Hoffman J, Numerical Methods for engineers and Scientists, Marcel Dekker, Inc., New York, 1992.</li> </ol>
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiusalaas J, Numerical Methods in Engineering with MATLAB, Cambridge University Press, 2nd edition, 2010.</li> <li>2. Press WH i dr. Numerical Recipes in C, Cambridge University Press, Third edition, 2007.</li> <li>3. Knuth D., The Art of Computer Programming, Vols. 1-4, Addison-Wesley, 1968-</li> </ol>



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**Naziv predmeta: VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-I	Obavezan	2	3	7	

<b>Nastavnik:</b>	<b>Saradnik:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

<b>Cilj predmeta</b>	Upoznati studente s različitim pristupima te dati pregled metoda za rješavanja problema umjetne inteligencije, uključivo metoda za prikaz znanja, zaključivanje, rješavanje problema pretraživanjem, automatsko zaključivanje, učenje i optimizaciju.
----------------------	---

<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	<p>Student koji uspješno završi predmet će biti osposobljeni da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirati osnovne pojmove vještačke inteligencije</li> <li>- razlikovati simboličke i konektivističke pristupe vještačkoj inteligenciji</li> <li>- primijeniti algoritme pretraživanja prostora stanja i algoritme biološki inspirirane optimizacije na jednostavnije probleme</li> <li>- primijeniti logičko programiranje za rješavanje jednostavnijih logičkih problema</li> <li>- primijeniti postupke automatskog zaključivanja na jednostavnije logičke probleme</li> <li>- usporediti različite pristupe prikazivanju nejasnog znanja</li> <li>- ocijeniti primjenjivost pojedinih pristupa vještačke inteligencije na danom problemu</li> <li>- rezimirati filozofske aspekte vještačke inteligencije</li> </ul>
-------------------------------------	---

**Program predmeta:**  
 Pregled područja vještačke inteligencije. Historijski razvoj. Smjerovi razvoja i najnoviji trendovi. Odnosi s drugim područjima. Pojam inteligencije i Turingov test. Rješavanje problema pretraživanjem prostora stanja. Tehnike slijepog pretraživanja. Tehnike usmjerenog pretraživanja. Algoritam A\*. Problem zadovoljavanja uslova. Igranje igara. Algoritam minimaks. Znanje i zaključivanje. Logika prvog reda. Dokazivanje teorema. Unifikacija. Rezolucijsko pravilo. Logičko programiranje. Prolog. Semantičke mreže, okviri i pravila. Ontologije. Ekspertni sistemi. Obrada prirodnog jezika. Nepouzdana znanje i zaključivanje. Modeli temeljeni na teoriji vjerovatnoće. Bayesova shema. Neizrazita logika i neizrazito zaključivanje. Uvod u mašinsko učenje. Naivan Bayesov klasifikator. Stabla odluke. Pojačano učenje. Konektivistički pristup vještačkoj inteligenciji. Neuronske mreže. Algoritam perceptrona. Algoritam propagacije greške unazad. Računarska inteligencija. Genetski algoritam. Algoritam kolonije mrava. Filozofski temelji vještačke inteligencije.

**Izvođenje nastave:** Nastava se izvodi na predavanjima i vježbama. Svrha predavanja je da obezbijede teorijska znanja vezana za predmet uz primjenu stečenih znanja kroz odgovarajuće primjere. Na vježbama se rješavaju određeni zadaci zadati u zadaćama, te dodatni zadaci koji su neophodni za uspješno polaganje predmeta.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se vrši kontinuirano u toku semestra kroz dvije zadaće i dva teoretska testa, te završnog pismenog ispita na kraju semestra. Završni ispit se sastoji od nekoliko zadataka koje treba riješiti.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Zadaće	Testovi	Završni ispit		
30%	20%	50%		

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stuart Russel, Peter Norvig. Artificial Intelligence - A Modern Approach. Prentice Hall, 1995.</li> <li>2. George F. Luger. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Addison-Wesley, 2005.</li> </ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaine Rich. Kevin Night. Artificial Intelligence. McGraw-Hill, 1990.</li> <li>- Blay Whitby. Artificial Intelligence. Oneworld Publications, 2003.</li> <li>- Patrick Henry Winston. Artificial Intelligence. Addison Wesley, 1992.</li> </ul>



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: OPTIMIZACIJA BAZA PODATAKA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-II	Obavezan	2	4	8	

<b>Nastavnik:</b> E-mail:	<b>Saradnik:</b> E-mail:
------------------------------	-----------------------------

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

<b>Cilj predmeta</b>	Cilj je da studenti ovladaju naprednim tehnikama optimizacije, a sve sa ciljem da se izbjegne dupliranje podataka. Također ovladavanje naprednim konceptima optimizacije sloja baze podataka.
----------------------	---

<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Projektovanje baze podataka.</li><li>- Modeliranje relacione šeme i njena optimizacija.</li><li>- Pisanje optimalnog SQL koda.</li><li>- Refaktorizacija.</li><li>- Optimizacija postojećeg SQL koda.</li></ul>
-------------------------------------	--

**Program predmeta:**  
Uvod. Optimizacija baza podataka. Modeliranje optimalne šeme. Refaktorizacija. Pisanje efikasnog SQL koda. Uočavanje, mjerenje i eliminisanje problematičnog koda. Hadverska topologija baze podataka. Virtuelizacija. In Memory koncepti. VLDB – Very Large Database.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	
10%	20%	20%	20%	30%	

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Microsoft SQL Server 2012 Internals (Developer Reference) Paperback by Kalen Delaney, Bob Beauchemin, Conor Cunningham, Jonathan Kehayias, Paul S. Randal, Benjamin Nevarez, 2013</li><li>2. SQL Server 2012 Query Performance Tuning (Expert's Voice in SQL Server) By Grant Fritchey, 2012</li><li>3. Microsoft SQL Server 2014 Query Tuning &amp; Optimization by Benjamin Nevarez, 2014</li></ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Microsoft SQL Server 2012 High-Performance T-SQL Using Window Functions (Developer Reference) By Itzik Ben-Gan, 2012</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



<b>Naziv predmeta: AUTOMATI I FORMALNI JEZICI</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
MASTER-II	Obavezan	2	4	8	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Osposobiti studenta za razumijevanje jezika i prevođenja. Cilj je da studenti ovladaju teoretskim znanjem s područja automata, gramatika i jezika kao osnovu jezgre računarstva.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Razumjeti primijenu programa za razlaganje i izraditi interpreter za funkcionalni jezik.</li><li>- Razumijevanje osnovne terminologije iz teorije računarstva.</li><li>- Razumijevanje različitih tipova konačnih automata, njihovih formalnih specifikacija i svojstava.</li><li>- Razumijevanje regularnih izraza i njihove veze sa konačnim automatima.</li><li>- Sposobnost dizajniranja jednostavnih detreminističkih i nedeterminističkih konačnih automata.</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uvod -jezički procesori. Konačni automati. Deterministički konačni automati. Nedeterministički konačni automati. Formalne gramatike i jezici. Regularni izrazi. Regularni jezici i regularna gramatika. Osobine regularnih jezika. Konačni automati sa izlazom. Automati sa stekom. Deterministički i nedeterministički automati sa stekom. Kontekstno neovisni jezici i kontekstno neovisne gramatike. Tehnike parsiranja. Rekurzivno prebrojivi jezici: Turingova mašina. Univerzalna Turingova mašina. Nedeterministička Turingova mašina. Turingova teza. Rekurzivni irekurzivno prebrojivi jezici. Linearno ograničeni automat. Kontekstno ovisni jezici i kontekstno ovisne gramatike. Chomskyjeva hijerarhija jezika. Odlučivi i neodlučivi problemi.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Jezični procesori 1, Srbljić, S., Element, Zagreb, 2002. 2. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, Addison-Wesley, 2000.				
Dodatna	- Introduction to the Theory of Computation, M.Sipser, Course Technology, 2005. - Preporučeni internet izvori				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: RUDARENJE PODATAKA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-II	Obavezan	2	3	7	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje** Statistika

**Cilj predmeta** Osposobiti studente da samostalno odaberu i metode i alate, te ih primijene i protumače rezultate. Također, da znaju da u raspoloživim podacima uoče zanimljive trendove, relacije i zakonitosti.

**Kompetencije (Ishodi učenja)** Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- Sagledavanje Data mining-a kao procesa koji se sastoji od faza poslovnog planiranja, manipulacije podacima, eksploratorne analize, modeliranja, evaluacije i primjene modela te tumačenja rezultata.
- Nesmetano korištenje softvera i naučnog programiranja u programu R.
- Razumijevanje i primjena algoritama: klasterizacija, ocjenjivanje, predviđanje, klasifikacija, logistička i višedimenziona regresija.
- Razumijevanje i primjena najnovijih metoda data mining-a, kao što je text mining.
- Razumijevanje pojmova matematičke statistike koji su osnova za prethodno navedeno.

**Program predmeta:**

Uvod. Upoznavanje sa pojmom rudarenja podataka. Faze u procesu rudarenja podataka. Tehnike i metode rudarenja podataka. Utvrđivanje raspodjele frekvencija. Analiza klastera. PCA i faktorska analiza. Link analysis. Klasifikacija. Prediktivni modeli. Supervised learning. Regresija. Logistička regresija. Tehnike za predviđanja. Stablo za odlučivanje. Metoda najbližeg susjeda. Metoda K najbližeg susjeda. Vremenska serija. Neuronske mreže. Fazi logika. Memorijski zasnovano rasuđivanje. Clustering. Analiza potrošačke korpe. Pravilo indukcije. Genetički algoritmi.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Second Edition), Ian H. Witten and Eibe Frank, Morgan Kaufmann, 2005.</li><li>2. Computer-Aided Multivariate Analysis, Afifi, A.A., Clark, V., Chapman &amp; Hall, Washington, D.C., 2000.</li><li>3. Principles of Data Mining, D. Hand, H. Mannila, and P. Smyth, MIT Press, 2001.</li></ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Data mining: concepts and techniques. Morgan Kaufman, J. Han and M. Kamber, 2000.</li><li>- The Elements of Statistical Learning: data mining, inference and prediction, T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, Springer Verlag, 2001.</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>

# **DRUGA GODINA**



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: MULTIMEDIJALNI SISTEMI I APLIKACIJE</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
MASTER-III	Obavezan	2	4	7	
<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Stjecanje osnovnih znanja o multimedijским signalima i podacima, tehnologijama za njihovu efiksanu reprezentaciju, obradu, prikaz i prijenos, te njihovim primjenama u multimedijским sustavima.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirati medijske signale, njihovu reprezentaciju, postupke obradbe i primjene</li> <li>- razlikovati kodiranje izvora i entropijsko kodiranje, te različite postupke kompresije medijskih signala</li> <li>- primijeniti i analizirati postupke prediktivnog i predikcijskog kodiranja na medijske signale</li> <li>- opisati model ljudskog vizualnog sustava i objasniti osobine videosignala</li> <li>- objasniti razlike između analognog i digitalnog prikaza videosignala</li> <li>- koristiti postupke za kompresiju slike i videosignala</li> </ul>				
<b>Program predmeta:</b> Multimedijске tehnologije i sistemi, njihova arhitektura i primjena. Pregled medija i izvora podataka. Osnove kodiranja i kompresije. Govorni signal, modeliranje i analiza, parametarski prikaz i kodiranje. Standardi kodiranja govora, osnovi sinteze i prepoznavanja. Audio signal. Psihoakustički model, postupci kodiranja i standardi. Osnove ljudskog vizualnog sustava, principi kompresije slike, standardi. Videosignal, nastanak i osobine. Prostorna, vremenska i subjektivna redundancija. Kompresija video signala i standardi. Pohrana, prijenos i obrada multimedijških podataka. Sklopovske i programske izvedbe. Integracija multimedijških sadržaja, sinhronizacija. Multimedijški sistemi i programski alati.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Z. N. Li, M. S. Drew (2004.), Fundamentals of Multimedia, Prentice Hall				
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R. Steinmetz, K. Nahrstedt (2002.), Multimedia Fundamentals, Volume I: Media Coding and Content Processing, Prentice Hall</li> <li>- Y. Q. Shi, H. Sun (2008.), Image and Video Compression for Multimedia Engineering: Fundamentals, Algorithms, and Standards, CRC Press.</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



Naziv predmeta: PARALELNI RAČUNARSKI SISTEMI					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-III	Obavezan	2	3	8	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Upoznavanje studenata s osnovama paralelnog procesiranja i principima rada paralelnih računarskih sistema.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: - Znanja iz poznavanja arhitektura baziranih na paralelizmu i poznavanja dizajna i performansi paralelnih algoritama da bi mogli razumjeti razne modele paralelizma. - Znanja za pravljenje algoritama na bazi paralelnog programiranja u nekom okruženju.				
<b>Program predmeta:</b> Uvod. Hardver za paralelnu obradu: Paralelizam na nivou instrukcija. Paralelizam na nivou dijeljene memorije. Paralelizam kod distribuirane memorije. Princip neograničenog paralelizma. Superskalarni procesori. Tipologije komunikacijskih mreža i njihov uticaj na performanse. Softerski protokoli za paralelnu obradu: Protokl za prosljeđivanje poruka (MPI) protokol. Paralelna virtuelna mašina (PVM). SIMD procesorska polja. Procesorska polja sa distribuiranom memorijom. Procesorska polja sazajedničkom (djeljivom) memorijom. Komunikacija i sinhronizacija procesa u MIMD sistemima: semafori, monitori, slanje poruka. Primjeri algoritama za MIMD sisteme. Primjeri paralelizacije numeričkih algoritama. Brza Furijeova transformacija uz upotrebu paralelizama. Problem N tijela uz upotrebu paralelizama. Monte Carlo analiza uz upotrebu paralelizama. Efikasnost paralelnog računa: Istorija računskih sistema i razvoj njihovih performansi. Definicija ubrzanja (Amhdalov zakon).					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učeće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Praktikum za laboratorijske vježbe iz paralelnih računarskih sistema, E. I. Milovanović, V. Čirić, Elektronski fakultet, Niš, 2003. 2. Advanced computer architecture and parallel processing, H. El-Rewini, M. El-Barr, John Wiley and Sons, Inc. 2005.				
Dodatna	- Parallel Programming in openMP, R. Chandra, R. Menon, L. Dagum, D. Kohr, D. Maydan, J. McDonald, Morgan Kaufmann, 2001. - Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach, David E. Culler and Jaswinder Pal Singh - Preporučeni internet izvori				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



Naziv predmeta: SOFTVERSKO INŽENJERSTVO VELIKIH BAZA PODATAKA					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-III	Obavezan	2	3	8	
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
Predmeti koji su preduvjet za polaganje		Optimizacija baza podataka			
Cilj predmeta	Razumjevanje arhitektura modernih baza podataka za velike baze podataka, upoznavanje sa različitim mogućnostima njihove integracije i evaluacija komercijalnih alata.				
Kompetencije (Ishodi učenja)	Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Kritički evaluiraju različite DBMS i njihove karakteristike.</li><li>- Sagledaju različite mogućnosti integracije velikih baza podataka.</li><li>- Implementiraju odabrane primjere.</li><li>- Steknu praktično iskustvo sa komercijalnim alatima.</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uvod. DB Taksonomija: DBMS modeli i arhitekture. DB pristupi (relacijski, proceduralni, objektno-orjentisani, opisni (XML), deduktivni). XML, XPath, Xquery. Dosljedni objekti. DB integracija. Integracija DB: orjentisani jezici (ugrađeni SQL). Orjentisano upravljanje (ODBC, JDBC) (arhitekture, tipovi upravljanja, aplikacijska arhitektura). Komponente baze podataka. SOA integracija. Web servisi. Agent-baze. Dokumentovanje razvojnog procesa.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Professional XML (Programer to Programmer), Bill Evjen, at all, 2007.</li><li>2. Web Services: Concepts, Architectures and Applications by Gustavo Alonso, Fabio Casati, Harumi Kuno, and Vijay Machiraju, 2010.</li><li>3. Modern Database Management (10th Edition) by Jeffrey A. Hoffer, V. Ramesh, and Heikki Topi, 2010.</li></ol>				
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Physical Database Design: the database professional's guide to exploiting indexes, views, storage, and more (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems) by Sam Lightstone, Toby J. Teorey, and Tom Nadeau, 2007.</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>				

# **IZBORNI PREDMETI**



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: POSLOVNA INTELIGENCIJA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-A1	Izborni predmet	3	3	7	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

**Cilj predmeta** Cilj predmeta je da se studenti upoznaju sa sistemima za podršku poslovnom odlučivanju. Predmet proučavanja su skladišta podataka, metode oblikovanja (dimenzijski model), integracija podataka (ETL) i OLAP sistemi. Gradivo prate domaće zadaće u kojima studenti testiraju iznesene koncepte.

**Kompetencije (Ishodi učenja)**

Student koji uspješno završi predmet će biti u stanju:

- definirati osnove koncepte poslovne inteligencije i skladišta podataka
- primijeniti principe oblikovanja skladišta podataka
- koristiti osnovne ETL postupke
- upotrijebiti osnove OLAP tehnologije
- koristiti osnovne BI alate
- proizvesti prototip BI alata

**Program predmeta:**

Uvod u poslovnu inteligenciju i skladišta podataka. Definicije osnovnih pojmova. Uvod u dimenzijsko modeliranje. Pristupi izgradnji skladišta podataka. Dimenzijsko modeliranje (konformirane dimenzije, različite uloge). Dimenzijsko modeliranje: surogatni ključevi, indeksi, NULL vrijednosti. Izgradnja GUI klijenta za zvjezdasti spoj. Dimenzijsko modeliranje: tipovi dimenzija, heterogene dimenzije i činjenice, hijerarhije, tipovi činjeničnih tablica, agregati, unakrsno pregledavanje. Dimenzijsko modeliranje: N:N veze, rano/kasno dolazeći zapisi, složeni događaji). Stvarnovremenska skladišta podataka, OLAP. ETL. Sigurnost, metapodaci, dozvole, kvaliteta podataka.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Periodične provjere znanja	Domaće zadaće	Završni ispit	
10%	10%	20%	20%	40%	

**Literatura**

Obavezna 1. Ralph Kimball, Margy Ross (2002.), The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling, Wiley

Dodatna

- Joe Caserta, Ralph Kimball (2004.), The Data Warehouse Etl Toolkit, Wiley
- Christopher Adamson (2010.), Star Schema The Complete Reference, McGraw Hill.
- Preporučeni internet izvori



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: UPRAVLJANJE RIZICIMA U SOFTVERSKOM INŽENJERSTVU**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-A2	Izborni predmet	3	3	7	

<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>	<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>
-------------------------------------	------------------------------------

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

<b>Cilj predmeta</b>	Osposobljavanje studenata za vlastito logičko odlučivanje u procesu procjene mogućeg rizika i njegovim upravljanjem, s posebnim naglaskom na postojanje rizika u razvoju i upotrebi softverskih proizvoda. Važnost ovladavanja spoznajom o mogućem riziku, vjerovatnoći njegovog nastanka i ekonomski štetnim posljedicama.
----------------------	---

<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Student koji uspješno završi predmet će biti u stanju: <ul style="list-style-type: none"><li>- steći jasnu predstavu o mogućim rizicima neodređenog ishoda po svom značenju s mogućnošću identifikacije barem dvaju mogućih ishoda</li><li>- napraviti izbor u procesu upravljanja rizicima da bi se spriječilo njegovo nastupanje ili umanjile ekonomski štetne posljedice</li><li>- ovladavati rizikom, tako da se na njega može utjecati i njime upravljati</li><li>- provesti interdisciplinarnu procjenu rizika</li></ul>
-------------------------------------	--

Program predmeta:  
Osnovni koncepti upravljanja rizikom; Priroda i tretman rizika; Funkcija i razvoj upravljanja rizikom; Savremeni pristup upravljanju rizikom; Priroda aktivnosti; Organizacioni status i faze procesa upravljanja rizikom; Prilagođavanje uslovima neizvjesnosti u okruženju; Konceptualni okvir za analizu neizvjesnosti; Organizaciono prilagođavanje uslovima neizvjesnosti; Stilovi upravljanja; Predviđanje i planiranje; Imitacije; Procjena rizika: identifikacija, analiza hazarda, mjerenje rizika; Izloženost riziku: imovine, obaveza; Subjektivni izloženi riziku; Metode i tehnike upravljanja rizikom; Program upravljanja rizikom: politike i procedure; Informaciona osnova; Revizija i nadgledanje programa i procedura.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Periodične provjere znanja	Seminarski rad	Završni ispit	
10%	10%	20%	20%	40%	

**Literatura**

Obavezna	1. Frenkel, M.; Hommel, U.; Rudolf, M. (2012). Risk Management. 2nd ed. New York: Springer.
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vaughan, E. (2000). Upravljanje rizicima. University of Iowa;</li><li>- BAS EN 31010:2012 Upravljanje rizikom – Tehnike za ocjenu rizika</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



**Naziv predmeta: OPERACIONA ISTRAŽIVANJA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-A3	Izborni predmet	3	3	7	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

**Cilj predmeta** Osnovni cilj ovog predmeta je da studenti savladaju neke od osnovnih i za praksu najvažnijih metoda optimizacije, kao i da se osposobe da ih samostalno primjenjuju u kvantitativnoj primjeni postojećih, i po potrebi razvoj novih, matematičkih metoda i modela za rješavanje praktičnih problema.

**Kompetencije (Ishodi učenja)** Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- Odabere tehniku koja najbolje odgovara prirodi datog sistema.
- Praktičnih znanja i vještine u kreativnoj upotrebi savremenih alata za razvoj složenih sistema odlučivanja i rješavanje složenih poslovnih problema.
- Primjeni optimizacionih programa u praksi.
- Rješavanje praktičnih problema operacionih istraživanja na računaru uz pomoć programa WinQSB, LINGO, LINDO i Solver dodatka.

**Program predmeta:**

Uvod. Predmet i cilj operacionih istraživanja. Novi pravci razvoja i primjene. Uvod u optimizaciju, modele i metode operacionih istraživanja. Metode operacionih istraživanja: - Linearno programiranje, grafička i simplex metoda. Teorija dualnosti. Transportni problem linearnog programiranja, metoda sjeverozapadnog ugla (kornera), metoda skakanja s kamena na kamen, MODI metoda. Mađarska metoda raspoređivanja, Mrežno planiranje, CPM, PERT i PERT-COST metoda. Dinamičko programiranje. Primjena računara: primjena optimizacionih programa u praksi, izbor i glavne karakteristike programa. Rješavanje praktičnih problema operacionih istraživanja na računaru uz pomoć programa WinQSB, LINGO, LINDO Solver dodatka.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	Domaća zadaća
10%	20%	30%	40%		

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operaciona istraživanja i kvantitativne metode investicija, Urošević, B, Božović, M, Ekonomski fakultet, Beograd, 2009.</li> <li>2. Operaciona istraživanja, S. Krčevinac, M. Čangalović, V. Kovačević-Vujčić, M. Matrić, M. Vujošević, FON, Beograd 2004.</li> <li>3. Matematički modeli i metode programiranja u gospodarskom društvu, dr. sc. Stjepo Andrijić, Synopsis, Zagreb – Sarajevo, 2002.</li> <li>4. Operaciona istraživanja 2, zbirka zadataka, Martić M i dr, FON, Beograd, 2007</li> </ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operacijska istraživanja-drugo neizmijenjeno izdanje, Z. Lukač, L. Neralić, Učbenici Sveučilišta u Zagrebu, 2013.</li> <li>- Zbirka zadataka iz operacionih istraživanja, J. Petrić, Z. Kojić, L. Šarenac, knjiga I i II, Naučna knjiga, Beograd, 1989.</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: TEORIJA GRAFOVA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-A4	Izborni predmet	3	3	7	

<b>Nastavnik:</b> <b>E-mail:</b>	<b>Saradnik:</b> <b>E-mail:</b>
-------------------------------------	------------------------------------

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

<b>Cilj predmeta</b>	Ciljevi modula su upoznavanje sa osnovnim elementima teorije grafova i njenim primjenama. Jedan od najvažnijih ciljeva je pokazati na koji način modelirati problema pomoću grafova i kako ih onda rješavati ili barem definisati odgovarajući problem.
----------------------	---

<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Po završetku predmeta, studenti će imati kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Da modeliraju realne probleme matematskim aparatom teorije grafova.</li><li>- Da primjenjuju klasične grafovske algoritme za one tipove problema za koje su poznata efikasna rješenja.</li></ul>
-------------------------------------	---

**Program predmeta:**  
Uvod. Osnovni pojmovi i definicije, graf kao model. Izomorfismi, specijalni grafovi i dekompozicije grafova. Povezanost, bipartitni grafovi, Eulerovi grafovi, grafovi intervala, Stepni čvorova i prebrojavanje grafova. Orjentisani grafovi i odgovarajući modeli. Osnovne osobine stabla, udaljenost u stablima, prebrojavanje stabala. Matching i pokrivači, matching na bipartitnim grafovima. Matching na grafovima (Tutte teorem). Povezanost (2 i 3 povezanost). Mengerovi teoremi i povezanost. Bojenje grafova, Kromatski polinomi. Perfektni grafovi, Trouglasti grafovi. Planarnost, Planarnost i teorem Kuratowskog. Hamiltonov ciklus. Osnovni algoritmi pretraživanja na grafovima.

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učeće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		

**Literatura**

Obavezna	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Graphs and Digraphs; G. Chartrand and L. Lesniak; Chapman &amp; Hall / CRC; 2005.</li><li>2. Modern Graph Theory, Bela Bollobas, Springer-Verlag, 1998</li><li>3. Introduction to Graph Theory, D. West, Prentice Hall, Pearson; 2 ed 2000.</li><li>4. Jay Yellen Graph theory and its applications, Jonathan Gross, Chapman and Hall; 2 ed., 2005.</li></ol>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- A Beginners Guide to Graph Theory; W. D. Wallis; Birkhäuser; 2000.</li><li>- Introductory graph theory Dover Publications, Gary Chartrand, 1984</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



<b>Naziv predmeta: PREPOZNAVANJE OBLIKA I OBRADA SLIKE</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
MASTER-B1	Izborni predmet	3	3	7	
<b>Nastavnik:</b> E-mail:			<b>Saradnik:</b> E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Cilj predmeta je dati pregled osnovnih tehnika obrade i analize slike, od reprezentacije podataka do osnovnih metoda detekcije oblika.				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Po završetku predmeta, studenti će biti u stanju da: <ul style="list-style-type: none"><li>- koriste metode prethodne obrade slike</li><li>- koriste metode segmentacije slike</li><li>- odaberu način opisivanja oblika prikladan za problem</li><li>- koriste klasifikacijske metode primjerene problemu.</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uvod. Akvizicija i osobine digitalnih slika. Prethodna obrada: geometrijske transformacije, linearno filtriranje, restauracija slike. Uvod u matematičku morfologiju. Primjeri i primjene. Segmentacija i ekstrakcija objekata. Thresholding, otkrivanje ivica, otkrivanje područja. Segmentiranje aktivnim konturama. Primjena u segmentaciji slike. Prikaz i opis oblika. Prikaz na temelju kontura, reprezentacija na temelju regiona. Morfološki kosturi. Prepoznavanje oblika. Statističko prepoznavanje oblika, Bayesova klasifikacija, linearni i nelinearni klasifikatori, perceptroni, neuronske mreže i klasifikatori bez nadzora. Primjene.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Teoretski ispit		
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Steven L. Eddins, Digital Image Processing using MATLAB. 2. William K. Pratt, Digital Image Processing.				
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bernd Jähne: Digital Image Processing: Concepts, Algorithms, and Scientific Applications</li><li>- Richard Szeliski: Computer Vision - Algorithms and Applications</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>				



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



**Naziv predmeta: ELEKTRONIKA I MIKROKONTROLERI**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
MASTER-B2	Izborni	3	3	7	

**Nastavnik:**

**E-mail:**

**Saradnik:**

**E-mail:**

**Predmeti koji su preduvjet za polaganje**

**Cilj predmeta** Upoznavanje sa arhitekturom i primjenom mikrokontrolera. Upoznavanje sa postupkom izrade mikrokontrolerskog programa i postupkom programiranja mikrokontrolera.

**Kompetencije (Ishodi učenja)**

Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:

- Poznavanje arhitekture i primjene mikrokontrolera.
- Sposobnost izbora i poznavanje uloge komponenti i senzora.
- Sposobnost programiranja mikrokontrolera.
- Praktična primjena mikrokontrolera u realnim situacijama.

**Program predmeta:**

Uvod; Arhitektura mikrokontrolera; Nadzornik; Konfiguracije; Portovi, DDR, PIN; Alternativne funkcije; Serijski interfejsi: UART, SPI, TWI; Analogni ulazi; Prekidi: način rada, softverska podrška; Tajmeri - brojači; Analogni izlazi - PWM; Analogni komparator; Kapacitivniblizinskisenzor; LCD modul; LED displeji sa multipleksom; Načini spuštanja programa. (ISP; Bootloader).

**Izvođenje nastave:** Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao laboratorijske, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.

**Provjera znanja:** Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

**Težinski kriteriji za provjeru znanja**

Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Periodične provjere znanja	Domaće zadaće	Završni ispit
10%	10%	20%	20%	10%	30%

**Literatura**

Obavezna	1. Gunther Gridling, Bettina Weiss (2007): Introduction to Microcontrollers, Vienna University of Technology, <a href="https://ti.tuwien.ac.at/ecs/teaching/courses/mclu/theory-material/Microcontroller.pdf">https://ti.tuwien.ac.at/ecs/teaching/courses/mclu/theory-material/Microcontroller.pdf</a>
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vojo Milanović (2007): Programiranje mikrokontrolera Pic Basic-om</li><li>- Miroslav Kostadinović (2013): Praktikum za auditorne vježbe iz projektovanja digitalnih sistema sa mikrokontrolerom. ISBN 978-99955-36-37-4</li><li>- Preporučeni internet izvori</li></ul>



UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET



<b>Naziv predmeta: RAČUNARSTVO U OBLAKU</b>					
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>	<b>Šifra</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>		
MASTER-B3	Izborni predmet	3	3	7	
<b>Nastavnik:</b> E-mail:			<b>Saradnik:</b> E-mail:		
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>					
<b>Cilj predmeta</b>	Osposobiti studente za samostalnu primjenu računarstva u oblaku u poslovnim okruženjima				
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Po završetku predmeta, studenti će imati kompetencije: <ul style="list-style-type: none"><li>- Implementacija čiji je osnov računarstvo u oblaku.</li><li>- Optimizaciju čiji je osnov računarstvo u oblaku.,</li><li>- Sigurnost i programiranje sistema čiji je osnov računarstvo u oblaku.</li></ul>				
<b>Program predmeta:</b> Uvod. Osnove računarstva u oblaku. Arhitektura računarstva u oblaku i standardi. Public, private i nacionalni koncepti računarstva u oblaku. Softver kao usluga. Platforma kao usluga. Infrastruktura kao usluga. Prednosti i nedostaci – aspekti djeljenja resursa i sigurnosti. Implementacija. Migracija. Nedostaci. Rasporediti aplikacije preko komercijalnih cloud computing infrastrukture, kao što su Amazon Web Services, Windows Azure, i Google AppEngine.					
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.					
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na dvije periodične praktične provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, domaće zadaće, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.					
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	Projektni zadatak	Domaća zadaća
10%	20%	30%	40%		
<b>Literatura</b>					
Obavezna	1. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture (The Prentice Hall Service Technology Series from Thomas Erl), 2013. 2. Cloud Computing for Programmers: Software Development in the Age of Cloud, by D. Casal, 2014.				
Dodatna	- Preporučeni internet izvori				



**UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET**



<b>Naziv predmeta: RAČUNARSKO MODELIRANJE I SIMULACIJE</b>				
<b>Semestar</b>	<b>Status</b>	<b>Broj časova sedmično</b>		<b>ECTS bodovi</b>
		<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>	
MASTER-B4	Izborni predmet	3	3	7
<b>Nastavnik:</b> E-mail:			<b>Saradnik:</b> E-mail:	
<b>Predmeti koji su preduvjet za polaganje</b>				
<b>Cilj predmeta</b>	Simulacija je pokušaj imitacije stvarnosti. Koristi se u mnogim kontekstima, uključujući modeliranje prirodnih ili vještačkih sistema kako bi se dobio uvid u njihovo funkcioniranje. Računarski model je matematički prikaz funkcioniranja procesa, koncepta ili sistema, predstavljenog u obliku računarskog programa. Cilj ovog predmeta je upoznavanje studenata s nizom aspekata i pitanja povezanih s računarskim modeliranjem i simulacijom fenomena iz stvarnog svijeta.			
<b>Kompetencije (Ishodi učenja)</b>	Po završetku predmeta, studenti će biti u stanju: <ul style="list-style-type: none"> <li>- odabrati odgovarajući matematički metod za simulaciju stvarnog procesa ili sistema</li> <li>- koristiti odabrani softverski paket za modeliranje i simulacije</li> <li>- identificirati i kvantificirati moguće utjecajne faktore na rezultat simulacije</li> <li>- ocijeniti pouzdanost izabranog modela</li> <li>- izvršiti validaciju i verifikaciju simulacija</li> </ul>			
<b>Program predmeta:</b> Uvod. Statistika i vjerojatnoća za simulacije. Modeliranje i simulacije. Razvoj simulacija sistema. Podjela stohastičkih procesa. Simulacijski izlazni podaci i stohastički procesi. Tehnike za simulaciju stabilnog stanja. Određivanje perioda zagrijavanja. Određivanje poželjnog broja simulacija. Odabir simulacijskog softvera. Animacija u simulacijama sistema. Dinamika sistema i simulacija diskretnih događaja. Socijalna simulacija. Simulacija na webu. Paralelna i distribuirana simulacija. Primjene osjetljivih podataka. Aproksimacije konačnih razlika. Simultane metode perturbacije. Perturbacijska analiza. Metode bodovanja. Harmonijska analiza. Metamodeliranje i problemi s ciljem postizanja ciljeva. Tehnike analize "Šta-ako". Monte Carlo simulacije. Tehnike smanjenja varijance. Eksperimentalni dizajn i optimizacija. Simulacija temeljena na agentu i dinamika sistema.				
<b>Izvođenje nastave:</b> Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata u kabinetu. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu.				
<b>Provjera znanja:</b> Provjera znanja se zasniva na izradi seminarskog rada, te finalnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu praktičnog rješavanja problema, elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.				
<b>Težinski kriteriji za provjeru znanja</b>				
Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Teoretski ispit	
10%	10%	40%	40%	
<b>Literatura</b>				
Obavezna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hossein Arsham: Systems Simulation: The Shortest Route to Applications, University of Baltimore, <a href="http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/simulation/sim.htm">http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/simulation/sim.htm</a></li> <li>2. Averill Law (2014) Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill</li> </ol>			
Dodatna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dale K. Pace: Modeling and Simulation Verification and Validation Challenges, Johns Hopkins apl technical digest, volume 25, number 2 (2004) <a href="http://www.jhuapl.edu/techdigest/TD/td2502/Pace.pdf">http://www.jhuapl.edu/techdigest/TD/td2502/Pace.pdf</a></li> <li>- National Science Foundation Blue Ribbon Panel on Simulation-Based Engineering Science. Simulation-Based Engineering Science. Technical report, National Science Foundation, USA, <a href="http://www.nsf.gov/pubs/reports/sbes_final_report.pdf">http://www.nsf.gov/pubs/reports/sbes_final_report.pdf</a>, 2006</li> <li>- Coleman H.W., Stern H.: "V&amp;V State of the Art", Proceedings of Foundations '02 a Workshop on Model and Simulation Verification and Validation for the 21st Century JHU/APL Kossiakoff Education and Conference Center (Laurel, Maryland USA) 2002</li> </ul>			

# UNIVERSITY OF ZENICA



## CURRICULUM OF THE II (second) STUDY CYCLE SOFTWARE ENGINEERING

### POLYTECHNIC FACULTY OF THE UNIVERSITY OF ZENICA

Zenica, October 2017.



**UNIVERSITY OF ZENICA**  
**POLYTECHNIC FACULTY**  
**DEPARTMENT SOFTWARE ENGINEERING**

<b>II (second) STUDY CYCLE</b>		
<b>Year of Study</b>	<b>Courses compulsory/elective</b>	
<b>Year I</b>  <b>(I + II) semester</b>	<b>Compulsory</b> <b>3 + 3</b>  <b>Elective</b> <b>1+1 (taken from the group of 8 elective courses)</b>	
<b>Year II</b>  <b>(III+IV) semester</b>	<b>Compulsory</b> <b>3 + 0</b>  <b>Elective</b> <b>1+1 (taken from the group of 8 elective courses)</b>	
<b>Total</b>	<b>Compulsory: 9</b>	<b>Elective: 4 + Master Paper</b>

# **CURRICULUM**



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM OF THE STUDY PROGRAM SOFTWARE ENGINEERING – II CYCLE**

Course code	No.	Course Title	Semester I (winter)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Statistics	3	3				8,0	
	2.	Applied numerical methods in software engineering	2	3				8,0	
	3.	Artificial intelligence	2	3				7,0	
	4.	Elective course I	3	3				7,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>10</b>	<b>12</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>22</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	
Course code	No.	Course Title	Semester II (summer)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Database optimization	2	4				8,0	
	2.	Automata and formal languages	2	4				8,0	
	3.	Data mining	2	3				7,0	
	4.	Elective course II	3	3				7,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>9</b>	<b>14</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>23</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	

Legend: L-lectures; E-exercises; LE- laboratory exercises; No. st. – number of students in groups according to optimum student group size for exercises and seminar work (Article 12. of the Decision on standards and norms for higher education in Zenica-Doboj Canton)



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM OF THE STUDY PROGRAM SOFTWARE ENGINEERING – II CYCLE**

Course code	No.	Course Title	Semester III (winter)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Multimedia systems and applications	2	4				7,0	
	2.	Parallel computer systems	2	3				8,0	
	3.	Software engineering of large databases	2	3				8,0	
	4.	Elective course III	3	3				7,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>9</b>	<b>13</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>22</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	
Course code	No.	Course Title	Semester IV (summer)					Teacher	
			L	E	No. st.	LE	No. st.		ECTS
	1.	Elective course IV	3	3				7,0	
	2.	Master paper						23,0	
<b>Number of hours per week L/E/LE</b>			<b>3</b>	<b>3</b>					
<b>Total weekly number of hours</b>			<b>6</b>						
<b>Total number of ECTS credits</b>								<b>30,00</b>	

Legend: L-lectures; E-exercises; LE- laboratory exercises; No. st. – number of students in groups according to optimum student group size for exercises and seminar work (Article 12. of the Decision on standards and norms for higher education in Zenica-Doboj Canton)



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM OF THE STUDY PROGRAM SOFTWARE ENGINEERING – II CYCLE ELECTIVE COURSES**

Course code	No.	Course Title	Semesters I, II, III and IV (winter and summer)					Teacher
			L	E	No. st.	LE	No. st.	
<b>Group I of elective courses</b>								
	1.	Business intelligence	3	3				7,0
	2.	Risk management in software engineering	3	3				7,0
	3.	Operational research	3	3				7,0
	4.	Graph theory	3	3				7,0
<b>Group II of elective courses</b>								
	1.	Shape recognition and image processing	3	3				7,0
	2.	Electronics and microcontrolers	3	3				7,0
	3.	Cloud computing	3	3				7,0
	4.	Computer modeling and simulations	3	3				7,0

Students choose elective courses I to IV from one of the groups of elective courses



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM DEGREE PROGRAMME SOFTWARE ENGINEERING – II CYCLE**

<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	<b>Semester I (winter)</b>						<b>ECT(A) S</b>
			<b>L</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>WE</b>	<b>OE</b>	<b>ECT(A) S</b>	
	1	Statistics	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	8,0	
	2	Applied numerical methods in software engineering	1,5	2,0	1,5	2,0	1,0	8,0	
	3	Artificial intelgence	1,0	1,5	1,5	2,0	1,0	7,0	
	4	Elective course I	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>	
<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	<b>Semester II (summer)</b>						<b>ECT(A) S</b>
			<b>L</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>WE</b>	<b>OE</b>	<b>ECT(A) S</b>	
	1	Database optimization	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	8,0	
	2	Automati and formal languages	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	8,0	
	3	Data mining	1,0	1,5	1,5	2,0	1,0	7,0	
	4	Elective course II	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>	

Legend: L-lectures; E-exercise; S-Seminar work; WE-Written exam; OE – Oral exam; ECT(A)S-number of credits



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM DEGREE PROGRAMME SOFTWARE ENGINEERING – II CYCLE**

<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	<b>Semester III (winter)</b>						<b>ECT(A) S</b>
			<b>L</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>WE</b>	<b>OE</b>	<b>ECT(A) S</b>	
	1	Multimedia systems and applications	1,0	2,0	1,5	1,5	1,0	7,0	
	2	Parallel computer systems	1,5	2,0	1,5	2,0	1,0	8,0	
	3	Software engineering of large databases	1,5	2,0	1,5	2,0	1,0	8,0	
	4	Elective course III	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>	
<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	<b>Semester IV (summer)</b>						<b>ECT(A) S</b>
			<b>L</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>WE</b>	<b>OE</b>	<b>ECT(A) S</b>	
	1	Elective course IV	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	2	Master paper						23,0	
		<b>The total number of credit points</b>						<b>30,0</b>	

Legend: L-lectures; E-exercise; S-Seminar work; WE-Written exam; OE – Oral exam; ECT(A)S-number of credits



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**CURRICULUM DEGREE PROGRAMME SOFTWARE ENGINEERING – II CYCLE ELECTIVE COURSES**

<i>Course code</i>	<i>No</i>	<i>COURSE TITLE</i>	<b>Semester I, II, III, IV (winter and summer)</b>						<b>ECT(A) S</b>
			<b>L</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>WE</b>	<b>OE</b>		
<b>Group I of elective courses</b>									
	1	Business intelligence	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	2	Risk management in software engineering	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	3	Operational research	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	4	Graph theory							
<b>Group II of elective courses</b>									
	1	Shape recognition and image processing	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	2	Electronics and microcontrolers	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	3	Cloud computing	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	7,0	
	4	Computer modeling and simulation							
<b>The total number of credit points</b>									

Legend: L-lectures; E-exercise; S-Seminar work; WE-Written exam; OE – Oral exam; ECT(A)S-number of credits

# **PROGRAM STRUCTURE**

# **YEAR ONE**



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: STATISTICS</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-I	Compulsory	3	3	8	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	To enable students to use basic methods of descriptive statistics				
<b>Learning outcomes</b>	At the end of the course, the students will have the following competencies: - Be able to analyze the appearances, processes, and their interdependence - Be able to look at practical, analytical and methodological aspects of IT appearances				
<b>Course topics:</b> Elements of Probability Theory. Discrete and Continuous Random Variables. Some Important Distributions in Statistics. Basic Theory of the Samples. Presentation of Statistical Data. Estimation of Parameters. Confidence Intervals. Statistical Tests. Regression and Correlation.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Periodic tests	Final exam	Homework	
10%	10%	20%	40%	20%	
<b>Reading</b>					
Essential	1. Verovatnoća i statistika, Milan Merkle, Petar Vasić, ETF Beograd, 1998.				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementi teorije verovatnoće i matematičke statistike, Svetozar Vukadinović, Privredni pregled, 1988.</li> <li>- Zbirka rešenih zadataka iz matematičke statistike, Svetozar Vukadinović, Jovan Popović, Naučna knjiga, Beograd, 1988.</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: APPLIED NUMERICAL METHODS IN SOFTWARE ENGINEERING**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-I	Compulsory	2	3	8	

**Professor:** \_\_\_\_\_ **Assistant:** \_\_\_\_\_  
**E-mail:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

**Pre-requisites** Engineering mathematics

**Learning objectives**

- Develop an understanding of the mathematical principles of numerical methods.
- Give a student practical knowledge in application of numerical methods in software engineering.
- Master in application of numerical methods in development of applicative software.

**Learning outcomes** After completion of this course students will be able to:

- Apply root finding techniques for nonlinear equations using a programming language or package.
- Solve numerically linear systems of equations for engineering problems using a programming language or package.
- Conduct numerical differentiation and integration using a programming language or package.

**Indicative syllabus content:**  
**The basic ideas and concepts in numerical mathematics.** Iteration, convergence, recursion. Accuracy, approximation and numerical instability. **Finding roots of non-linear equations.** Bisection method. Regula falsi. Fixed-point iteration. Newton-Raphson method. **Solving systems of linear equations.** Direct methods: Gaussian elimination, iterative improvement method, matrix inverse method. Iterative methods: simple iteration, Jacobi method, Gauss-Seidel method. **Approximating functions.** Interpolation: Lagrange interpolation polynomials. Approximation: least-square method, uniform approximation. **Numerical differentiation.** Forward, backward, central differencing. **Numerical integration.** Newton-Cotes formulas.

**Learning delivery:**  
 The teaching is delivered by means of lectures and tutorials. The purpose of lectures is to give the theoretical background related to the course with applications of the knowledge through examples. Tutorials consist of solving specific tasks given in homework assignments and some additional programs necessary for successful completion of the course.

**Assessment rationale:**  
 Assessments are carried out continuously during semester through a homework assignment (seminary work) and two theory tests, and the final exam in written form at the end of semester. The final exam consists of several problems to be solved.

**Assessment Criteria**

Homeworks	Periodic tests	Final exam			
30%	20%	50%			

**Reading**

Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chapra, SC. Canale, RP, Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill Education, 7th Edition, 2014.</li> <li>2. Demirdžić I, Numerička matematika, IP «Svjetlost», D. D., Univerzitetaska knjiga, Sarajevo, 1997. ,</li> <li>3. Drmač Z et.al., Numerička analiza, Sveučilište u Zagrebu, 2003.</li> <li>4. Hoffman J, Numerical Methods for engineers and Scientists, Marcel Dekker, Inc., New York, 1992.</li> </ol>
Supplementary	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiusalaas J, Numerical Methods in Engineering with MATLAB, Cambridge University Press, 2nd edition, 2010.</li> <li>2. Press WH et.al., Numerical Recipes in C, Cambridge University Press, Third edition, 2007.</li> <li>3. Knuth D., The Art of Computer Programming, Vols. 1-4, Addison-Wesley, 1968-</li> </ol>



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-I	Compulsory	2	3	7	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

**Learning objectives** Introduce students with different approaches and provide an overview of methods for solving the problem of artificial intelligence, including methods for displaying knowledge, inferring, troubleshooting, automatic conclusion, learning, and optimization.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will be able to:

- define basic concepts of artificial intelligence
- distinguish between symbolic and connectivist approaches to artificial intelligence
- apply space search algorithms and biologically inspired optimization algorithms to simpler problems
- apply logical programming to solve simpler logical problems
- apply automatic locking procedures to simpler logical problems
- compare different approaches to the presentation of vague knowledge
- evaluate the applicability of individual intelligence approaches to a given problem
- summarize the philosophical aspects of artificial intelligence.

**Course topics:** Examining the field of artificial intelligence. Historical development. Development Directions and Latest Trends. Relationships with other areas. The concept of intelligence and the Turing test. Troubleshooter by searching for space. Blind search techniques. Directional search techniques. Algorithm A\*. Problem of satisfying the conditions. Playing games. Algorithm minimax. Knowledge and Conclusion. First order logic. Proof of theorem. Unification. Resolution rule. Logical programming. Prolog. Semantic Networks, Frames, and Rules. Ontology. Expert Systems. Natural language processing. Unreliable knowledge and conclusion. Models based on probability theory. Bayesian scheme. Fuzzy logic and fuzzy conclusion. Introduction to machine learning. Naive Bayesian classifier. The decision tree. Enhanced learning. Connective approach to artificial intelligence. Neural networks. Perceptron algorithm. Backward error propagation algorithm. Computer intelligence. Genetic algorithm. Ant colony algorithm. The philosophical foundations of artificial intelligence.

**Instructional methods:** Classes are taught in lectures and exercises. The purpose of the lectures is to provide theoretical knowledge related to the subject using the acquired knowledge through appropriate examples. Exercises address specific assignments in tasks, and additional tasks that are necessary for successful subject placement.

**Assessment Rationale:** Assessment is performed continuously during the semester through two assignments and two theoretical tests, and the final written exam at the end of the semester. The final exam consists of several tasks that need to be solved.

**Assessment Criteria**

Homeworks	Periodic tests	Final exam			
30%	20%	50%			

**Reading**

Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stuart Russel, Peter Norvig. Artificial Intelligence - A Modern Approach. Prentice Hall, 1995.</li> <li>2. George F. Luger. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Addison-Wesley, 2005.</li> </ol>
-----------	--

Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaine Rich. Kevin Night. Artificial Intelligence. McGraw-Hill, 1990.</li> <li>- Blay Whitby. Artificial Intelligence. Oneworld Publications, 2003.</li> <li>- Patrick Henry Winston. Artificial Intelligence. Addison Wesley, 1992.</li> </ul>
---------------	--



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: DATABASE OPTIMIZATION**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-II	Compulsory	2	4	8	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

**Learning objectives** The goal is that students master advanced optimization techniques in the aim to avoid duplication of data. Also mastering the advanced concepts of optimization of the database tier.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:  
 - Design database.  
 - Modeling relational scheme and its optimization.  
 - Writing optimal SQL code.  
 - Refactoring.  
 - Optimization of the existing SQL code.

**Course topics:**  
 Introduction. Optimizing the database. Modeling optimal scheme. Refactoring. Writing an efficient SQL code. Identification, measurement and elimination of the problematic code. Hardware topology database. Virtualization. In Memory concepts. VLDB - Very Large Database.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam	Project
10%	20%	20%	20%	30%

**Reading**

Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>Microsoft SQL Server 2012 Internals (Developer Reference) Paperback by Kalen Delaney, Bob Beauchemin, Conor Cunningham, Jonathan Kehayias, Paul S. Randal, Benjamin Nevarez, 2013</li> <li>SQL Server 2012 Query Performance Tuning (Expert's Voice in SQL Server) By Grant Fritchey, 2012</li> <li>Microsoft SQL Server 2014 Query Tuning &amp; Optimization by Benjamin Nevarez, 2014</li> </ol>
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft SQL Server 2012 High-Performance T-SQL Using Window Functions (Developer Reference) By Itzik Ben-Gan, 2012</li> <li>Other online and offline resources</li> </ul>



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: AUTOMATA AND FORMAL LANGUAGES**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-II	Compulsory	2	4	8	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

**Learning objectives** Enable students to understand the language and translation. The goal is for students to master the theoretical knowledge in the field of automata, grammar and language as the basis of the core computing.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:

- Understand the Apply of programs to interpret and develop an interpreter for a functional language.
- Understanding of the basic terminology from theory of computing.
- Understanding of different types of finite automata, their formal specification and properties.
- Understanding of regular expressions and their relations with the final automata.
- Ability to design simple deterministic and nondeterministic finite automata.

**Course topics:**  
Introduction - language processors. Algorithms. Deterministic final automata. Non-deterministic final automata. Formal grammars and languages. Regular expressions. Regular languages and regular grammar. Properties of regular languages. Final automata with output. Automata with a stack. Deterministic and non-deterministic automata with a stack. Context-free languages and context-free grammars. Parsing techniques. Recursive enumerable languages: Turing machine. Universal Turing machine. Nondeterministic Turing machine. Turing thesis. Recursive and recursively enumerable languages. Linear bounded automaton. Context-sensitive languages and context-sensitive grammars. Chomsky hierarchy of languages. Decidable and undecidable problems.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam
10%	20%	30%	40%

**Reading**

Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jezični procesori 1, Srbljić, S., Element, Zagreb, 2002.</li> <li>2. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, Addison-Wesley, 2000</li> </ol>
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to the Theory of Computation, M.Sipser, Course Technology, 2005.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: DATA MINING**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-II	Compulsory	2	3	7	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites** | Statistics

**Learning objectives** | To enable students to independently choose methods and tools, and they will use and interpret results. Also, they know that in the available data notice interesting trends, relationships and patterns.

**Learning outcomes** | A student who successfully completes the course will have the following competencies:

- Reviewing Data mining as a process that consists of stages for business planning, manipulation of data, exploratory analysis, modeling, evaluation and application of the model and interpretation of the results.
- Untethered use software and scientific programming in the program R.
- Understanding and application of algorithms: clustering, evaluation, prediction, classification, logistic and multivariate regression.
- Understanding and application of the latest methods of data mining, such as text mining.
- Understanding the concepts of mathematical statistics, which are the basis of previously stated.

**Course topics:**  
Introduction. Understanding the concept of data mining. Phases in the process of data mining. Techniques and methods of data mining. Determining the distribution of frequencies. Analysis of the cluster. PCA and factor analysis. Link analysis. Classification. Predictive models. Supervised learning. Regression. Logistic regression. Techniques for prediction. Decision making tree. Nearest neighbor method. Method K nearest neighbor. Time series. Neural networks. Stage logic. Memory based reasoning. Clustering. Analysis of the consumer basket. Rule induction. Genetic algorithms.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		

**Reading**

Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Second Edition), Ian H. Witten and Eibe Frank, Morgan Kaufmann, 2005.</li> <li>2. Computer-Aided Multivariate Analysis, Afifi, A.A., Clark, V., Chapman &amp; Hall, Washington, D.C., 2000.</li> <li>3. Principles of Data Mining, D. Hand, H. Mannila, and P. Smyth, MIT Press, 2001.</li> </ol>
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Data mining: concepts and techniques. Morgan Kaufman, J. Han and M. Kamber, 2000.</li> <li>- The Elements of Statistical Learning: data mining, inference and prediction, T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, Springer Verlag, 2001.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>

# **YEAR TWO**



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: MULTIMEDIA SYSTEMS AND APPLICATIONS</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-III	Compulsory	2	4	7	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	Acquire basic knowledge of multimedia signals and data, technologies for their efficient representation, processing, display and transfer, and their applications in multimedia systems.				
<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- define media signals, their representation, processes of processing and application</li> <li>- distinguish between source encoding and entropy encoding, and various compression processes of media signals</li> <li>- apply and analyze predictive and predictive coding procedures on media signals</li> <li>- describe the model of the human visual system and explain the characteristics of the video signal</li> <li>- explain the differences between analog and digital video signal display</li> <li>- use compression and video compression procedures</li> </ul>				
<b>Course topics:</b>					
Multimedia technologies and systems, their architecture and application. Overview of media and data sources. The basics of coding and compression. Speech signaling, modeling and analysis, parameter display and encoding. Speech coding standards, basis of synthesis and recognition. Audio signal. Psychoacoustic model, coding procedures and standards. The basics of human visual system, the principles of image compression, standards. Video signal, appearance and features. Spatial, temporal and subjective redundancy. Compression of video signals and standards. Storage, transfer and processing of multimedia data. Sketch and program performance. Integration of multimedia content, synchronization. Multimedia systems and software tools.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Seminar	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		
<b>Reading</b>					
Essential	1. Z. N. Li, M. S. Drew (2004.), Fundamentals of Multimedia, Prentice Hall				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R. Steinmetz, K. Nahrstedt (2002.), Multimedia Fundamentals, Volume I: Media Coding and Content Processing, Prentice Hall</li> <li>- Y. Q. Shi, H. Sun (2008.), Image and Video Compression for Multimedia Engineering: Fundamentals, Algorithms, and Standards, CRC Press.</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: PARALLEL COMPUTER SYSTEMS**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-III	Compulsory	2	3	8	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

**Learning objectives** Introduction to the basics of parallel processing and principles of parallel computer systems operation.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:  
 - Knowledge about architecture based on parallelism and knowledge of the design and performance of parallel algorithms so they can understand various models of parallelism.  
 - Knowledge to create algorithms based on parallel programming in an environment.

**Course topics:**  
 Introduction. Hardware for parallel processing: instruction-level parallelism. Parallelism at the level of shared memory. Parallelism with distributed memory. The principle of unlimited parallelism. Superscalar processors. Typologies of communication networks and their impact on performance. Software protocols for parallel processing: the Protocol to message passing (MPI) protocol. Parallel Virtual Machine (PVM). SIMD processing fields. Processing fields with distributed memory. Processing fields with a common (divisible) memory. Communication and synchronization processes in MIMD systems: semaphores, monitors, message sending. Examples of algorithms for MIMD systems. Example parallelization of numerical algorithms. Fast Fourier transformation using parallelism. N body problem using parallelism. Monte Carlo analysis using parallelism. Parallel Efficiency Account: History of computing system and the development of their performance. Definition of acceleration (Amhdalov law).

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam
10%	20%	30%	40%

**Reading**

Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktikum za laboratorijske vježbe iz paralelnih računarskih sistema, E. I. Milovanović, V. Čirić, Elektronski fakultet, Niš, 2003.</li> <li>2. Advanced computer arhitecture and parallel processing, H. El-Rewini, M. El-Barr, John Wiley and Sons, Inc. 2005.</li> </ol>
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parallel Programming in openMP, R. Chandra, R. Menon, L. Dagum, D. Kohr, D. Maydan, J. McDonald, Morgan Kaufmann, 2001.</li> <li>- Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach, David E. Culler and Jaswinder Pal Singh</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: SOFTWARE ENGINEERING OF LARGE DATABASES**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-III	Compulsory	2	3	8	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites** Database optimization

**Learning objectives** Understanding the architecture of modern databases for large databases, getting acquainted with the various possibilities of their integration and evaluation of commercial tools.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:  
 - critically evaluate the different DBMS and their characteristics.  
 - examine the various possibilities of integrating large databases.  
 - implementing selected examples.  
 - acquire practical experience with commercial tools.

**Course topics:**  
 Introduction. DB Taxonomy: DBMS models and architectures. DB accesses (relational, procedural, object-oriented, descriptive (XML), deductive). XML, XPath, XQuery. Consistently objects. DB integration. Integration DB: oriented languages (embedded SQL). Oriented Management (ODBC, JDBC) (architectures, types of management, application architecture). Database components. SOA integration. Web services. Base-Agent. Documenting the development process.

**Instructional methods:**  
 Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Seminar	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		

**Reading**

Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>Professional XML (Programer to Programmer), Bill Evjen, at all, 2007.</li> <li>Web Services: Concepts, Architectures and Applications by Gustavo Alonso, Fabio Casati, Harumi Kuno, and Vijay Machiraju, 2010.</li> <li>Modern Database Management (10th Edition) by Jeffrey A. Hoffer, V. Ramesh, and Heikki Topi, 2010.</li> </ol>
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>Physical Database Design: the database professional's guide to exploiting indexes, views, storage, and more (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems) by Sam Lightstone, Toby J. Teorey, and Tom Nadeau, 2007</li> <li>Other online and offline resources</li> </ul>

# **ELECTIVE COURSES**



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: BUSINESS INTELIIGENCE</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-A1	Election course	3	3	7	
<b>Professor:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Assistant:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	The goal of the course is to introduce students to business decision support systems. The subject of the study is data warehousing, dimensional modeling, data integration (ETL) and OLAP systems. The curriculum is followed by homeworks in which students test the concepts.				
<b>Learning outcomes</b>	A student who successfully completes the course will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>- define the basics concepts of business intelligence and data warehouses</li> <li>- apply the principles of data warehousing</li> <li>- use the basic ETL procedures</li> <li>- use the basics of OLAP technology</li> <li>- use basic BI tools</li> <li>- produce the BI tool prototype</li> </ul>				
<b>Course topics:</b> Introduction to business intelligence and data warehousing. Definitions of basic terms. Introduction to Dimensional Modeling. Access to data warehouse building. Dimensional modeling (conforming dimensions, different roles). Dimensional modeling: surrogate keys, indexes, NULL values. Build a GUI client for a star connection. Dimensional modeling: dimensional types, heterogeneous dimensions and facts, hierarchy, fact sheet types, aggregates, cross-browsing. Dimensional Modeling: N: N Links, Early / Late Records, Complex Events). Current Data Warehouse, OLAP. ETL. Security, metadata, permissions, data quality.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, and final written exam.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Periodic tests	Homeworks	Final exam	
10%	10%	20%	20%	40%	
<b>Reading</b>					
Essential	1. Ralph Kimball, Margy Ross (2002.), The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling, Wiley				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Joe Caserta, Ralph Kimball (2004.), The Data Warehouse Etl Toolkit, Wiley</li> <li>- Christopher Adamson (2010.), Star Schema The Complete Reference, McGraw Hill.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: RISK MANAGEMENT IN SOFTWARE ENGINEERING**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-A2	Election course	3	3	7	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

<b>Learning objectives</b>	The goal is to train students for their own logical decision-making in the process of assessing potential risks and their management, with particular emphasis on the risk of developing and using software products. The importance of mastering knowledge of potential risk, likelihood to occur and the economically damaging consequences.
----------------------------	--

<b>Learning outcomes</b>	<p>A student who successfully completes the course will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gain a clear view of the potential risks of indefinite outcomes of their significance with the ability to identify at least two possible outcomes</li> <li>- make a choice in the risk management process in order to prevent its occurrence or to diminish the economically damaging consequences</li> <li>- master the risk so that it can be affected and managed by it</li> <li>- conduct an interdisciplinary risk assessment</li> </ul>
--------------------------	--

**Course topics:**  
 Basic concepts of risk management; Nature and risk management; Function and risk management function; Modern approach to risk management; Nature of activity; Organization status and phases of risk management process; Adapting to the conditions of uncertainty in the environment; Conceptual framework for uncertainty analysis; Organizational adaptation to the conditions of uncertainty; Control Styles; Prediction and planning; imitation; Risk assessment: identification, hazard analysis, risk measurement; Risk Exposure: Assets, Obligations; Subjects exposed to risk; Methods and techniques of risk management; Risk Management Program: Policies and Procedures; Information bases; Review and monitor programs and procedures.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Periodic tests	Seminar	Final exam
10%	10%	20%	20%	40%

**Reading**

<b>Essential</b>	1. Frenkel, M.; Hommel, U.; Rudolf, M. (2012). Risk Management. 2nd ed. New York: Springer.
<b>Supplementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaughan, E. (2000). Upravljanje rizicima. University of Iowa;</li> <li>- BAS EN 31010:2012 Upravljanje rizikom – Tehnike za ocjenu rizika</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: OPERATIONAL RESEARCH**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-A3	Election course	3	3	7	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

**Learning objectives** The main goal of this course is that students learn some of the basic and for practice most important methods of optimization, as well as to be able independently apply the quantitative application of existing, and where appropriate, to develop new mathematical methods and models to solve practical problems.

**Learning outcomes** A student who successfully completes the course will have the following competencies:

- Select the technique that best suits the nature of a given system.
- Practical knowledge and skills in the creative use of modern tools for developing complex system of decision-making and solve complex business problems.
- Apply optimization program in practice.
- Solving practical problems of operational research on the computer with the help of the program WinQSB, LINGO, and LINDO solver allowance.

**Course topics:** Introduction. Subject and objective of operational research. New directions of development and application. Introduction to Optimization, Models and Methods of Operational Research. Operational Research Methods: - Linear Programming, Simplex and graphical method. Duality theory. Transport problem of linear programming, method of northwest corner (corners), method of jumping from stone to stone, MODI method. Hungarian method of assignment. Network planning, CPM, PERT, PERT-COST. Dynamic Programming. Use of computers: application of optimization programs in practice, choice and main features of the program. Solving Practical Problems of Accounting Operations on WinQSB, LINGO, LINDO Solver Add-ons.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam
10%	20%	30%	40%

**Reading**

Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operaciona istraživanja i kvantitativne metode investicija, Urošević, B, Božović, M, Ekonomski fakultet, Beograd, 2009.</li> <li>2. Operaciona istraživanja, S. Krčevinac, M. Čangalović, V. Kovačević-Vujčić, M. Matrić, M. Vujošević, FON, Beograd 2004.</li> <li>3. Matematički modeli i metode programiranja u gospodarskom društvu, dr. sc. Stiepo Andrijić, Synopsis, Zagreb – Sarajevo, 2002.</li> <li>4. Operaciona istraživanja 2, zbirka zadataka, Martić M i dr, FON, Beograd, 2007</li> </ol>
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operacijska istraživanja-drugo neizmijenjeno izdanje, Z. Lukač, L. Neralić, Udbenici Sveučilišta u Zagrebu, 2013.</li> <li>- Zbirka zadataka iz operacionih istraživanja, J. Petrić, Z. Kojić, L. Šarenac, knjiga I i II, Naučna knjiga, Beograd, 1989.</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: GRAPH THEORY</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-A4	Elective course	3	3	7	
<b>Professor:</b>			<b>Assistant:</b>		
<b>E-mail:</b>			<b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	The objectives of the module are to get acquainted with the basic elements of graph theory and its applications. One of the most important goals is to show how to model problems using graphs and how to address them or at least define the appropriate problem.				
<b>Learning outcomes</b>	At the end of the course, the students will have the following competencies: - To model realistic problems with the mathematical apparatus of graph theory. - Apply classical graphical algorithms for those types of problems that are known to be efficient solutions.				
<b>Course topics:</b> Introduction Basic concepts and definitions, graph as the model. Isomorph, special graphs and graph decomposition. Links, bipartite graphs, Euler graphs, graphs interval, degree of the vertex graph and counting. Oriented graphs and corresponding models. Basic characteristics of trees, the distance in the trees, counting trees. Matching and bedspreads, matching in bipartite graphs. Matching on graphs (Tutte theorem). The link (2 and 3 connections). Menger theorems and connections. Graph coloring, chromatic polynomials. Perfect graphs, triangular graphs. Planar, Planar and Kuratowski theorem. Hamiltonian cycle. Basic search algorithms on graphs.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Seminar	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Graphs and Digraphs; G. Chartrand and L. Lesniak; Chapman &amp; Hall / CRC; 2005.</li> <li>2. Modern Graph Theory, Bela Bollobas, Springer-Verlag, 1998</li> <li>3. Introduction to Graph Theory, D. West, Prentice Hall, Pearson; 2 ed 2000.</li> <li>4. Jay Yellen Graph theory and its applications, Jonathan Gross, Chapman and Hall; 2 ed., 2005.</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Beginners Guide to Graph Theory; W. D. Wallis; Birkhäuser; 2000.</li> <li>- Introductory graph theory Dover Publications, Gary Chartrand, 1984</li> <li>- Other online and offline resources</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: SHAPE RECOGNITION AND IMAGE PROCESSING</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-B1	Elective course	3	3	7	
<b>Professor:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Assistant:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	The course aims to give an overview of basic image processing and analysis techniques starting from data representation and ending with basic shape detection methods.				
<b>Learning outcomes</b>	At the end of the course, the students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Use Image pre-processing methods</li> <li>- Use image segmentation methods</li> <li>- Choose shape description methods appropriate to a problem</li> <li>- Use classification methods appropriate to a problem</li> </ul>				
<b>Course topics:</b> Introduction. Digital image acquisition and properties. Pre-processing: geometric transforms, linear filtering, image restoration. Introduction to Mathematical Morphology. Examples and applications. Segmentation and object extraction. Thresholding, edge detection, region detection. Segmentation by active contours. Applications in image segmentation. Shape representation and description. Contour-based representation, region-based representation. Morphological skeletons. Shape recognition. Statistical shape recognition, Bayesian classification, linear and non-linear classifiers, perceptrons, neural networks and unsupervised classifiers. Applications.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Seminar	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		
<b>Reading</b>					
Essential	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Steven L. Eddins, Digital Image Processing using MATLAB.</li> <li>2. William K. Pratt, Digital Image Processing.</li> </ol>				
Supplementary	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bernd Jähne: Digital Image Processing: Concepts, Algorithms, and Scientific Applications</li> <li>- Richard Szeliski: Computer Vision - Algorithms and Applications</li> <li>- Preporučeni internet izvori</li> </ul>				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: ELECTRONICS AND MICROCONTROLLERS</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Lectures		
MASTER-B2	Elective	3	3	7	
<b>Professor:</b> E-mail:			<b>Assistant:</b> E-mail:		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	Getting acquainted with architecture and using a microcontroller. Learn about microcontroller programming and microcontroller programming.				
<b>Learning outcomes</b>	A student who successfully completes the course will have the following competencies: - Knowledge of architecture and application of microcontroller. - Ability to choose and know the role of components and sensors. - The ability to program a microcontroller. - Practical application of microcontrollers in real situations.				
<b>Course topics:</b> Introduction; Microcontroller architecture; Supervisor; configuration; Ports, DDR, PIN; Alternative functions; Serial Interface: UART, SPI, TWI; Analog inputs; Interruptions: mode of operation, software support; Timers - counters; Analog Outputs - PWM; Analogue comparator; Capacitive proximity sensor; LCD module; LED display with multiplex; Methods for lowering the program. (ISP; Bootloader).					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed in laboratory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, homework and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Seminar	Periodic tests	Homeworks	Final exam
10%	10%	20%	20%	10%	30%
<b>Reading</b>					
Essential	1. Gunther Gridling, Bettina Weiss (2007): Introduction to Microcontrollers, Vienna University of Technology, <a href="https://ti.tuwien.ac.at/ecs/teaching/courses/mclu/theory-material/Microcontroller.pdf">https://ti.tuwien.ac.at/ecs/teaching/courses/mclu/theory-material/Microcontroller.pdf</a>				
Supplementary	- Vojo Milanović (2007): Programiranje mikrokontrolera Pic Basic-om - Miroslav Kostadinović (2013): Praktikum za auditorne vježbe iz projektovanja digitalnih sistema sa mikrokontrolerom. ISBN 978-99955-36-37-4 - Preporučeni internet izvori				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



<b>Course title: CLOUD COMPUTING</b>					
Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-B3	Elective course	3	3	7	
<b>Professor:</b> <b>E-mail:</b>			<b>Assistant:</b> <b>E-mail:</b>		
<b>Pre-requisites</b>					
<b>Learning objectives</b>	To train students for independent application of cloud computing in enterprise environments				
<b>Learning outcomes</b>	After completion of the course, students will have the competence: - Implementation which basis is cloud computing. - Optimization which basis is cloud computing. - Safety and programming system which basis is cloud computing				
<b>Course topics:</b> Introduction. Basics of cloud computing. Cloud computing architecture and standards. Public, private and national concepts of cloud computing. Software as a service. Platform as a service. Infrastructure as a service. Advantages and disadvantages - aspects of resource allocation and security. Implementation. Migration. Disadvantages. Distribute applications across commercial cloud computing infrastructure, such as Amazon Web Services, Windows Azure, and Google AppEngine.					
<b>Instructional methods:</b> Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.					
<b>Assessment Rationale:</b> Knowledge assessment are based on two periodic written assessment during the semester, the seminar work, and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.					
<b>Assessment Criteria</b>					
Lectures	Exercises	Practice	Theoretical exam		
10%	20%	30%	40%		
<b>Reading</b>					
Essential	1. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture (The Prentice Hall Service Technology Series from Thomas Erl), 2013. 2. Cloud Computing for Programmers: Software Development in the Age of Cloud, by D. Casal, 2014.				
Supplementary	- Other online and offline resources				



**UNIVERSITY OF ZENICA  
POLYTECHNIC FACULTY**



**Course title: COMPUTER MODELING AND SIMULATIONS**

Semester	Status	Hours per week		ECTS	Code
		Lectures	Exercises		
MASTER-B4	Elective course	3	3	7	

<b>Professor:</b>	<b>Assistant:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>E-mail:</b>

**Pre-requisites**

<b>Learning objectives</b>	Simulation is an attempt to imitate reality. It is used in many contexts, including the modeling of natural or artificial systems in order to gain insight into their functioning. A computer model is the mathematical representation of the functioning of a process, concept or system, presented in the form of a computer program. The goal of this course is to introduce students with a number of aspects and issues related to computer modeling and simulation of the real world phenomena.
----------------------------	---

<b>Learning outcomes</b>	After completion of the course, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>- select the appropriate mathematical method for simulating the actual process or system</li> <li>- use the selected modeling and simulation software package</li> <li>- identify and quantify possible influencing factors on the simulation result</li> <li>- evaluate the reliability of the chosen model</li> <li>- validate and verify the simulation</li> </ul>
--------------------------	--

**Course topics:**  
Introduction. Statistics and Probability for Simulation. Modeling & Simulation. Development of Systems Simulation. Classification of Stochastic Processes. Simulation Output Data and Stochastic Processes. Techniques for the Steady State Simulation. Determination of the Warm-up Period. Determination of the Desirable Number of Simulation Runs. Simulation Software Selection. Animation in Systems Simulation. System Dynamics and Discrete Event Simulation. Social Simulation. Web-based Simulation. Parallel and Distributed Simulation. Applications of sensitivity information. Finite difference approximation. Simultaneous perturbation methods. Perturbation analysis. Score function methods. Harmonic analysis. Metamodeling and the Goal seeking Problems. "What-if" Analysis Techniques. Monte Carlo Simulation. Variance-Reduction Techniques. Experimental Design and Optimization. Agent-Based Simulation and System Dynamics.

**Instructional methods:** Lectures are performed with the use of multimedia resources, techniques of active learning and with the active participation of students in the cabinet. Exercises are performed as auditory, with drafting tasks that are practical applications.

**Assessment Rationale:** Knowledge assessment are based on the seminar paper and final written exam. Students independently prepare seminar paper on a chosen topic in the form of written reports and public presentations with a discussion.

**Assessment Criteria**

Lectures	Exercises	Seminar	Theoretical exam		
10%	10%	40%	40%		

**Reading**

<b>Essential</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hossein Arsham: Systems Simulation: The Shortest Route to Applications, University of Baltimore, <a href="http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/simulation/sim.htm">http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/simulation/sim.htm</a></li> <li>2. Averill Law (2014) Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill</li> </ol>
<b>Supplementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dale K. Pace: Modeling and Simulation Verification and Validation Challenges, Johns Hopkins apl technical digest, volume 25, number 2 (2004) <a href="http://www.jhuapl.edu/techdigest/TD/td2502/Pace.pdf">http://www.jhuapl.edu/techdigest/TD/td2502/Pace.pdf</a></li> <li>- National Science Foundation Blue Ribbon Panel on Simulation-Based Engineering Science. Simulation-Based Engineering Science. Technical report, National Science Foundation, USA, <a href="http://www.nsf.gov/pubs/reports/sbes_final_report.pdf">http://www.nsf.gov/pubs/reports/sbes_final_report.pdf</a>, 2006</li> <li>- Coleman H.W., Stern H.: "V&amp;V State of the Art", Proceedings of Foundations '02 a Workshop on Model and Simulation Verification and Validation for the 21st Century JHU/APL Kossiakoff Education and Conference Center (Laurel, Maryland USA) 2002</li> </ul>

## **O B R A Z L O Ž E N J E**

### **I PRAVNI OSNOV**

Pravni osnov za uvođenje novog studijskog programa utvrđenog u Elaboratima o pokretanju I i II ciklusa studija Odsjeka SOFTVERSKO INŽENJERSTVO Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici sadržan je u Odluci Upravnog odbora Univerziteta u Zenici, broj: 01-01-1-369/18 od 25.01.2018. godine, o prihvatanju inicijative Senata Univerziteta u Zenici o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija SOFTVERSKO INŽENJERSTVO i Elaborata o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija SOFTVERSKO INŽENJERSTVO na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, Odluci Senata Univerziteta u Zenici, broj: 01-02-1-4252/17 od 27.12.2017. godine, o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija SOFTVERSKO INŽENJERSTVO i Elaborata o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija SOFTVERSKO INŽENJERSTVO na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici i Prijedlogu Odluke Naučno-nastavnog vijeća Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici, broj: 11-200-320-0366/17 od 06.11.2017. godine, o usvajanju Elaborata o studijskog programa SOFTVERSKO INŽENJERSTVO, I i II ciklusa studija Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici, a u vezi s članom 64. Zakona o visokom obrazovanju ("Službene novine Zeničko-dobojskog kantona", broj: 6/09, 9/13 i 13/13), te se upućuje putem Ministarstva za obrazovanje, nauku, kulturu i sport Zeničko-dobojskog kantona na odlučivanje nadležnim instancama Zeničko-dobojskog kantona.

### **II RAZLOZI ZA DONOŠENJE**

Razlozi za donošenje Elaborata o pokretanju I i II ciklusa studija Odsjeka SOFTVERSKO INŽENJERSTVO Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici:

- Nepostojanje studijskog odsjeka u Zenici za školovanje IT kadrova koji bi se bavili razvojem i održavanjem softvera, jer jedini srodan studij "Matematika i informatika" na Filozofskom fakultetu školuje kadrove samo za potrebe realizacije nastave informatike u osnovnim i srednjim školama, a ova dva studijska programa nisu konkurencija jedan drugom,
- Strateška opredjeljenja Fakulteta, Univerziteta u Zenici, ZDK i FBiH za jačanje IT sektora kao perspektivne privredne grane u svim strateškim dokumentima,
- Potreba Univerziteta u Zenici da ponudi atraktivne studijske programe, koji će biti konkurentni na tržištu, čak i kao samofinansirajući, kakve nude drugi univerziteti u BiH,
- Iskazana potreba privrede za ovakvim kadrovima. Asocijacija kompanija softverske industrije u BiH BIT Alijansa, s kojom je Univerzitet u Zenici 17.1.2018 potpisao memorandum o saradnji, ima potrebu i odmah nudi zaposlenje za najmanje 6.000 kadrova koje ne mogu naći u BiH,
- Iskazana potreba javnih ustanova i organa vlasti za nedostajućim IT kadrovima ovog profila,
- Ustaljena praksa studenata koji studiraju ovakve studijske programe u drugim gradovima (Sarajevo, Mostar, Tuzla,...) da se čak i prije diplomiranja zaposle u IT firmama (najčešće) u Sarajevu, jer su plate u ovom sektoru daleko iznad prosjeka,
- Velika perspektiva za zapošljavanje nakon završenog studija – bilo u privatnom ili javnom sektoru, bilo kao poduzetništvo i pokretanje vlastitog biznisa, koji zahtijeva minimalna ulaganja u odnosu na druge sektore. Za bilo kakvu proizvodnju ili usluge neophodna je skupa oprema i prostor, dok je za pokretanje IT firme dovoljno samo imati odgovarajući nivo stručnog znanja, računar i vezu na internet,

- Posjedovanje dijela vlastitog kadra i dovoljno opreme (4 opremljena informatička kabineta), s kojim se može realizovati nastava.

### III OBRAZLOŽENJE SADRŽAJA ELABORATA POLITEHNIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U ZENICI

Elaborat o pokretanju I i II ciklusa studija Odsjeka SOFTVERSKO INŽENJERSTVO Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici se sastoji od sljedećih poglavlja:

- Uvodni dio u kome su date osnovne informacije, razlozi pokretanja studija, procjena svrsishodnosti, mogućnosti zaposlenja završenika, opšti uslovi prilikom upisa, dužina trajanja studija, ishodi učenja, opis studija sa dužinom trajanja, načinom izrade završnog-master rada te drugi bitni elementi koji su neophodni za upoznavanja budućih studenata sa studijem
- Predmetno-planska struktura: U ovom dijelu data je predmetno-planska struktura po predmetima koji će se izučavati u 6 semestara I ciklusa ovog studija, i 4 semestra II ciklusa studija, sa jasnom naznakom broja sati predavanja i vježbi, kao i brojem ECT(A)S bodova koje nosi pojedini predmet.
- Programska struktura: U ovom poglavlju je za svaki predmet koji će se izučavati dat kompletan nastavni program, koji obuhvata sve neophodne elemente iz kojih studenti mogu biti upoznati sa samim sadržajem predmeta, ishodima učenja, načinu odvijanja predavanja i vježbi, uslovima za polaganje ispita, načinu bodovanja predispitnih i ispitnih aktivnosti, kao i preporučenu literaturu za spremanje ispita.
- Predmetno planska i programska struktura na engleskom jeziku: Posljednja dva dijela su također ponovljena na engleskom jeziku.
- Finansijski dio koji je napravljen od strane Ekonomsko-finansijske službe Univerziteta u Zenici, a na bazi budžeta i planiranom broja studenata koji bi studirali.

### IV FINANSIJSKA SREDSTVA ZA REALIZACIJU ELABORATA

Kod uvođenja I i II ciklusa može doći do povećanja troškova na ekonomskom kodu 613900 (Ugovorene i druge usluge), a koji se odnose na angažovanje spoljnih saradnika. Prema finansijskim planovima koji su dati u elaboratima ovi dodatni troškovi će se pokriti iz vlastitog prihoda odnosno od uplata za upisnine, jer je planirano da cijeli Odsjek bude samofinansirajući, te iz prijave za ispite.

**Finansijski planovi I i II ciklusa ekonomski su opravdani i isti se mogu pokriti iz vlastitih sredstava.** U slučaju da nema dovoljan broj zainteresovanih studenata, odnosno da upisne kvote predviđene finansijskim planovima nisu ispunjene, ciklusi neće biti pokrenuti. Ostali troškovi I i II ciklusa (tekući troškovi) biće pokriveni usvojenim budžetom, bez povećanja budžeta na ovim pozicijama.

#### Dostaviti:

- 1x Upravni odbor
- 1x Osnivač putem Ministarstvo za obrazovanje, nauku, kulturu i sport
- 1x Ministarstvo za obrazovanje, nauku, kulturu i sport
- 1x a/a



*Abdel -*

UNIVERZITET U ZENICI  
POLITEHNIČKI FAKULTET

-Naučno-nastavno vijeće-

Broj: 11-200-320- 0366/17

Zenica, 06.11.2017. godine



Na osnovu člana 114. stav (1) tačka a) Statuta Univerziteta u Zenici (Prečišćeni tekst), Naučno-nastavno vijeće Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici na svojoj 10/17 sjednici, održanoj dana 06.11.2017. godine, donosi **prijedlog**

#### **ODLUKE**

**o usvajanju Elaborata studijskog programa „Softversko inženjerstvo“ I (prvog) i II (drugog) ciklusa studija Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici**

##### **Član 1.**

Ovom odlukom usvaja Prijedlog Elaborata studijskog programa „Softversko inženjerstvo“ (prvog) i II (drugog) ciklusa studija Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici.

##### **Član 2.**

Elaborat iz člana 1. čini sastavni dio ove odluke.

##### **Član 3.**

Prijedlog odluke o usvajanju Elaborata studijskog programa „Softversko inženjerstvo“ I (prvog) i II (drugog) ciklusa studija Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici upućuje se Senatu Univerziteta u Zenici radi donošenja konačne odluke.

##### **Član 4.**

Odluka stupa na snagu danom donošenja.



Predsjedavajući  
Naučno-nastavnog vijeća

  
Prof. dr. sc. Aleksandar Karač

Dostavljeno:

5x Senat UNZE

1x Senat UNZE u elektronskoj formi

1x a/a



**UNIVERZITET U ZENICI  
REKTORAT**

- SENAT -

Broj: 01-02-1-4252/17.

Zenica, 27.12.2017.godine

Na osnovu člana 53. Zakona o visokom obrazovanju Zeničko-dobojskog kantona ("Službene novine Zeničko-dobojskog kantona", broj: 6/09, 9/13, 13/13 i 4/15), člana 19.a Zakona o JU Univerzitet u Zenici („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“, broj: 6/05, 11/06, 6/09, 10/11, 16/11, 15/12, 13/13, 6/16 i 9/17), člana 63. stav (2) tačka m) Statuta Univerziteta u Zenici (Prečišćeni tekst), na prijedlog Naučno-nastavnog vijeća Politehničkog fakulteta, Senat Univerziteta u Zenici na svojoj 10. sjednici održanoj 27.12.2017. godine, donio je

**ODLUKU**

o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo i Elaborata o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici

**Član 1.**

Ovom Odlukom usvaja se Elaborat o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo i Elaborat o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici i isti čine sastavni dio ove Odluke.

**Član 2.**

Organizovanje i upis kandidata na studijski program Softversko inženjerstvo (I i II ciklus studija) na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, po dobijanju prethodne saglasnosti od strane nadležnih tijela Univerziteta u Zenici i Zeničko-dobojskog kantona, realizirat će se pod uvjetom ispunjenja dva bitna elementa sadržana u obrazloženju finansijskog dijela elaborata „Softversko inženjerstvo“, i to: školarina po jednom studentu 1.500,00 KM i minimalan broj studenata za upis u prvu, drugu i treću godinu I (prvog) ciklusa studija, kao i minimalan broj studenata za upis u prvu i drugu godinu II (drugog) ciklusa studija.

**Član 3.**

Odluka se upućuje Upravnom odboru Univerziteta u Zenici na daljnju proceduru.

**Član 4.**

Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Dostavljeno:

1x Politehnički fakultet

3x Upravni odbor

1x Prorektor za finansije i razvoj

1x Prorektor za nastavu i studentska pitanja

1 x a/a



PREDSJEDAVAJUĆI SENATA

Prof.dr.sc. Ilhan Bušatlić

**UNIVERZITET U ZENICI**  
**UPRAVNI ODBOR**

Broj: 01-01-1-369/18  
Zenica, 25.01.2018. godine



Na osnovu člana 51. tačka m), u vezi s članom 53. stav (2) tačka i) Zakona o visokom obrazovanju ("Službene novine Zeničko-dobojskog kantona", broj: 6/09, 9/13 i 13/13), člana 19. stav 2. alineja 13., u vezi s članom 19.a stav 2. alineja 10. Zakona o javnoj ustanovi Univerzitet u Zenici ("Službene novine Zeničko-dobojskog kantona", broj: 6/05, 11/06, 6/09, 10/11, 16/11, 15/12, 13/13, 6/16, 9/17 i 13/17), kao i člana 57. stav (1) tačka r), u vezi s članom 63. stav (2) tačka m) Statuta Univerziteta u Zenici (Prečišćeni tekst), te u skladu s Odlukom Senata Univerziteta u Zenici o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo i Elaborata o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, broj: 01-02-1-4252/17 od 27.12.2017. godine, Upravni odbor Univerziteta u Zenici na svojoj 01/18 sjednici, održanoj 25.01.2018. godine, donio je

**ODLUKU**

o prihvatanju inicijative Senata Univerziteta u Zenici o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo i Elaborata o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici

**Član 1.**

Ovom Odlukom prihvata se inicijativa Senata Univerziteta u Zenici o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo i Elaborata o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, pokrenuta Odlukom, broj: 01-02-1-4252/17 od 27.12.2017. godine.

**Član 2.**

Organizovanje i upis kandidata na studijski program Softversko inženjerstvo (I i II ciklus studija) na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, po dobijanju prethodne saglasnosti od strane nadležnih tijela Univerziteta u Zenici i Zeničko-dobojskog kantona, realizirat će se pod uvjetom ispunjenja dva bitna elementa sadržana u Obrazloženju finansijskog dijela elaborata „Softversko inženjerstvo”, i to: školarina po jednom studentu 1.500,00 KM i minimalan broj od 80 studenata za upis u prvu godinu I (prvog) ciklusa studija, kao i bitni elementi koji se odnose na II (drugi) ciklus studija.

**Član 3.**

Sastavni dio ove Odluke čini Elaborat o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici, Elaborat o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici i Odluka Senata Univerziteta u Zenici o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo i Elaborata o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, broj: 01-02-1-4252/17 od 27.12.2017. godine.

#### Član 4.

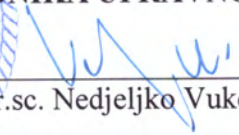
Ova Odluka s prilogom Elaborata o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici, Elaborata o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo Politehničkog fakulteta Univerziteta u Zenici i Odlukom Senata Univerziteta u Zenici o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa I (prvog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo i Elaborata o pokretanju studijskog programa II (drugog) ciklusa studija Softversko inženjerstvo na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, broj: 01-02-1-4252/17 od 27.12.2017. godine, dostavljaju se Ministarstvu za obrazovanje, nauku, kulturu i sport i Vladi Zeničko-dobojskog kantona na daljnje postupanje.

#### Član 5.

Odluka stupa na snagu danom donošenja.



**ZAMJENIK  
PREDSJEDNIKA UPRAVNOG ODBORA**

  
Prof.dr.sc. Nedjeljko Vukojević

Dostavljeno:

- 1x Osnivač putem Ministarstva za obrazovanje,  
nauku, kulturu i sport Zeničko-dobojskog kantona
- 1x Ministarstvo za obrazovanje, nauku, kulturu  
i sport Zeničko-dobojskog kantona
- 1x Politehnički fakultet Univerziteta u Zenici
- 1x Rektor Univerziteta u Zenici
- 1x Prorektor za nastavu i studentska pitanja  
Univerziteta u Zenici
- 1x Prorektor za finansije i razvoj Univerziteta u Zenici
- 1x Šef Službe za ekonomsko-finansijske poslove  
Univerziteta u Zenici
- 1x 02-1
- 1x a/a



**POLITEHNIČKI FAKULTET**

**Univerzitet u Zenici**

Adresa: Fakultetska br.1, 72000 Zenica, BiH  
Tel. centrala: 032/ 449-120  
Dekan tel.: 032/ 449-145  
Fax: 032/ 246-612, E-mail: ptf@ptf.unze.ba  
http://www.ptf.unze.ba

**SENATU  
UNIVERZITETA U ZENICI**

Vaš znak: \_\_\_\_\_

Naš znak: 11-100-020-0579/17

Zenica: 21.11.2017.

**Predmet:** Dodatak materijalu za Elaborate za Softversko inženjerstvo

Poštovani

U prilogu Vam dostavljamo dodatne materijele za usvajanje Elaborata za Softversko inženjerstvo, koji su vezani za finansijski dio, a koji su danas stigli iz Ekonomsko finansijskih poslova Univerziteta u Zenici

Oni su sastavni dio Elaborata.

Srdačan pozdrav



Dekan Fakulteta.

Van. prof. dr. Sabahudin Jašarević

## Obrazloženje finansijskog dijela elaborata "Softversko inženjerstvo"

Kalkulacija potrebnog uvećanja budžeta za pokretanje prvog ciklusa studijskog programa "Softversko inženjerstvo" zasniva se na sljedećim pretpostavkama:

- U prvu godinu studija u akademskoj godini 2018/2019 upisuje se 80 samofinansirajućih studenata
- U akademskoj godini 2019/2020 upisuje se 80 studenata na prvu godinu i 60 studenata na drugu godinu studija
- U akademskoj godini 2020/2021 upisuje se 80 studenata na prvu godinu, 60 studenata na drugu godinu i 50 studenata na treću godinu studija
- Školarina po jednom studentu iznosi 1.500,00 KM i naplaćuje se po 50% u zimskom i 50% u ljetnom semestru
- Kompletnu nastavu realizuju spoljni saradnici u zvanju vanrednog profesora (nastavnici), odnosno višeg asistenta (saradnici), prema važećoj cijeni sata za spoljne saradnike na Univerzitetu u Zenici
- Putni troškovi za sve spoljne saradnike su izračunati za najnepovoljniju varijantu (svi dolaze iz Mostara)

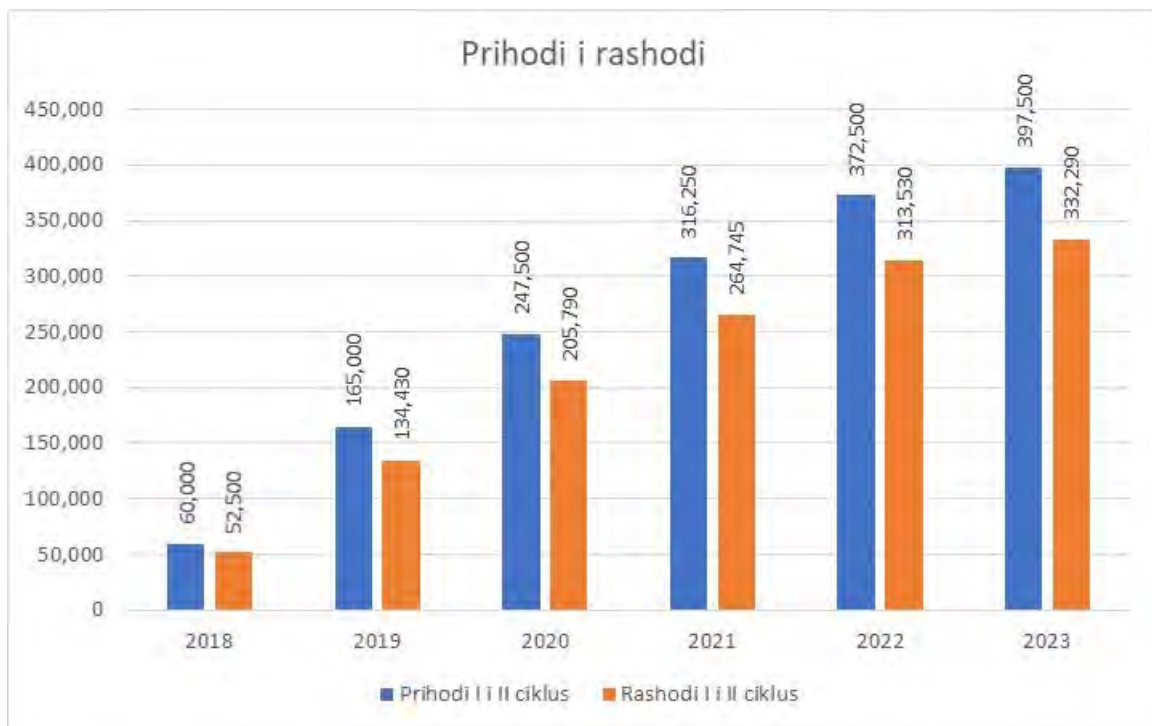
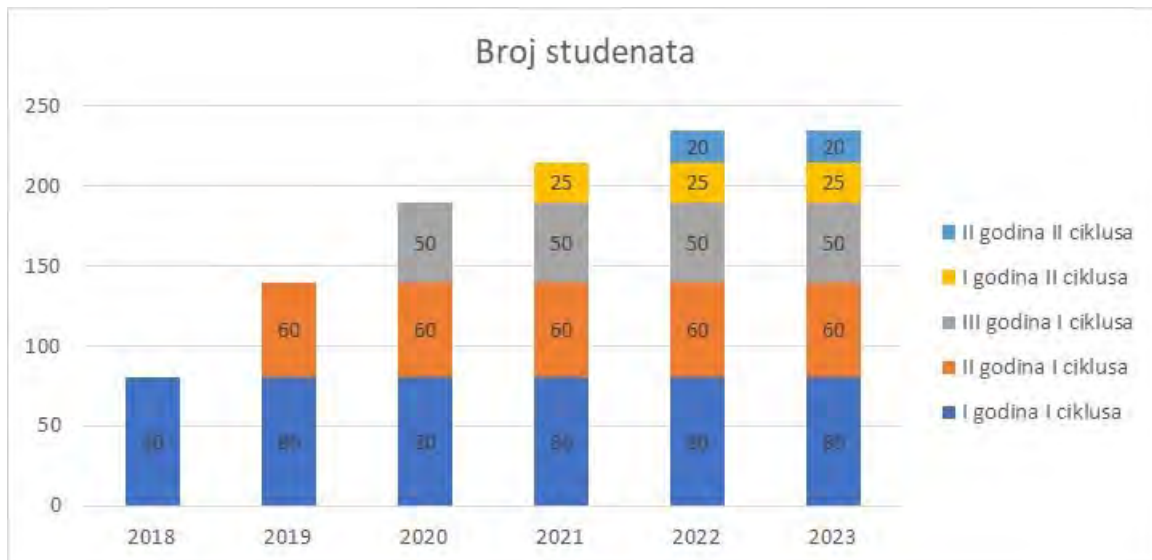
### Elementi za II ciklus

- U prvu godinu studija u akademskoj godini 2021/2022 upisuje se 25 samofinansirajućih studenata
- U akademskoj godini 2022/2023 upisuje se 25 studenata na prvu godinu i 20 studenata na drugu godinu studija
- Školarina po jednom studentu iznosi 2.500,00 KM i naplaćuje se po 50% u zimskom i 50% u ljetnom semestru
- ostali elementi isti kao kod prvog ciklusa

Planirana je nabavka potrošnog materijala i nabavka opreme neophodne za realizaciju nastave. Svi ostali troškovi mogu se pokriti iz trenutnog budžeta, jer će se nastava realizovati u postojećim prostorijama, sa istim brojem akademskog i administrativnog osoblja.

Dio nastave će realizirati postojeće akademsko osoblje zaposleno na Univerzitetu u Zenici, a povećanje izdataka za njihove plaće i naknade neće biti veće od planiranih naknada za spoljne saradnike.

Eventualne uštede u odnosu na planirane troškove (u slučaju da troškovi osoblja budu manji zbog angažmana osoblja u nižem akademskom zvanju ili zbog manjih putnih troškova) bit će iskorištene kao vlastiti prihodi Univerziteta i utrošene na podizanje kvaliteta nastave (nabavka literature, softvera, hardvera, namještaja, rekonstrukcija i održavanje prostorija i sl.).



J.U. UNIVERZITET U ZENICI

NAZIV FAKULTETA: POLITEHNIČKI FAKULTET

ODSJEK: SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

1. CIKLUS

EKONOMSKI KOD	NAZIV POZICIJE	POTREBNO UVEĆANJE BUDŽETA ZA 2018				UKUPNO 7(3+4+5+6)
		BUDŽ.SRED.	NAMJ. SRED.	VLAST.PRIH.	DONACIJE	
1	2	3	4	5	6	
611100	Bruto plaće i naknade					0
611200	Naknade troškova zaposlenih					0
612100	Doprinosi poslodavca					0
613100	Putni troškovi					0
613200	Izdaci za energiju					0
613300	Izdaci za komunalne usluge					0
613400	Nabavke materijala			1,500		1,500
613500	Izdaci za prevoz i gorivo					0
613600	Unajmljivanje imovine i opreme					0
613700	Izdaci za tekuće održavanje			3,000		3,000
613800	Izdaci za osig. i bank. usluge					0
613900	Ugovorene i druge usluge			38,000		38,000
UKUPNO TEKUĆI TROŠKOVI		0	0	42,500	0	42,500
821200	Nabavka zgrada					0
821300	Nabavka opreme			10,000		10,000
821500	Nabavka stal.sre. u obliku prava					0
821600	Rekonstrukcija i održavanje					0
UKUPNO TEKUĆI I KAPITALNI TROŠKOVI		0	0	52,500	0	52,500

Prihodi od školarine (broj studenata x cijena godine)	
1. godina 80 X 1500 (50 % zimski semestar)	60,000
<b>UKUPNO PRIHODI</b>	<b>60,000</b>

J.U. UNIVERZITET U ZENICI

NAZIV FAKULTETA: POLITEHNIČKI FAKULTET

ODSJEK: SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

1. CIKLUS

EKONOMSKI KOD	NAZIV POZICIJE	POTREBNO UVEĆANJE BUDŽETA ZA 2019				UKUPNO 7(3+4+5+6)
		BUDŽ.SRED.	NAMJ. SRED.	VLAST.PRIH.	DONACIJE	
1	2	3	4	5	6	
611100	Bruto plaće i naknade					0
611200	Naknade troškova zaposlenih					0
612100	Doprinosi poslodavca					0
613100	Putni troškovi					0
613200	Izdaci za energiju					0
613300	Izdaci za komunalne usluge					0
613400	Nabavke materijala			3,000		3,000
613500	Izdaci za prevoz i gorivo					0
613600	Unajmljivanje imovine i opreme					0
613700	Izdaci za tekuće održavanje			3,000		3,000
613800	Izdaci za osig. i bank. usluge					0
613900	Ugovorene i druge usluge			113,430		113,430
UKUPNO TEKUĆI TROŠKOVI		0	0	119,430	0	119,430
821200	Nabavka zgrada					0
821300	Nabavka opreme			15,000		15,000
821500	Nabavka stal.sre. u obliku prava					0
821600	Rekonstrukcija i održavanje					0
UKUPNO TEKUĆI I KAPITALNI TROŠKOVI		0	0	134,430	0	134,430

Prihodi od školarine (broj studenata x cijena godine)	
1. godina 80 X 1500 (50 % ljetni semestar)	60,000
2. godina 60 X 1500 (50 % zimski semestar)	45,000
1. godina 80 X 1500 (50 % zimski semestar)	60,000
<b>UKUPNO PRIHODI</b>	<b>165,000</b>

J.U. UNIVERZITET U ZENICI

NAZIV FAKULTETA: POLITEHNIČKI FAKULTET

ODSJEK: SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

1. CIKLUS

EKONOMSKI KOD	NAZIV POZICIJE	POTREBNO UVEĆANJE BUDŽETA ZA 2020				UKUPNO 7(3+4+5+6)
		BUDŽ. SRED.	NAMJ. SRED.	VLAST. PRIH.	DONACIJE	
1	2	3	4	5	6	
611100	Bruto plaće i naknade					0
611200	Naknade troškova zaposlenih					0
612100	Doprinosi poslodavca					0
613100	Putni troškovi					0
613200	Izdaci za energiju					0
613300	Izdaci za komunalne usluge					0
613400	Nabavke materijala			4,000		4,000
613500	Izdaci za prevoz i gorivo					0
613600	Unajmljivanje imovine i opreme					0
613700	Izdaci za tekuće održavanje			4,000		4,000
613800	Izdaci za osig. i bank. usluge					0
613900	Ugovorene i druge usluge			177,790		177,790
UKUPNO TEKUĆI TROŠKOVI		0	0	185,790	0	185,790
821200	Nabavka zgrada					0
821300	Nabavka opreme			20,000		20,000
821500	Nabavka stal.sre. u obliku prava					0
821600	Rekonstrukcija i održavanje					0
UKUPNO TEKUĆI I KAPITALNI TROŠKOVI		0	0	205,790	0	205,790

Prihodi od školarine (broj studenata x cijena godine)	
2. godina 60 X 1500 (50 % ljetni semestar)	45,000
1. godina 80 X 1500 (50 % ljetni semestar)	60,000
3. godina 50 X 1500 (50 % zimski semestar)	37,500
2. godina 60 X 1500 (50 % zimski semestar)	45,000
1. godina 80 X 1500 (50 % zimski semestar)	60,000
<b>UKUPNO PRIHODI</b>	<b>247,500</b>

J.U. UNIVERZITET U ZENICI

NAZIV FAKULTETA: POLITEHNIČKI FAKULTET

ODSJEK: SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

1. CIKLUS

EKONOMSKI KOD	NAZIV POZICIJE	POTREBNO UVEĆANJE BUDŽETA ZA 2021				UKUPNO 7(3+4+5+6)
		BUDŽ.SRED.	NAMJ. SRED.	VLAST.PRIH.	DONACIJE	
1	2	3	4	5	6	
611100	Bruto plaće i naknade					0
611200	Naknade troškova zaposlenih					0
612100	Doprinosi poslodavca					0
613100	Putni troškovi					0
613200	Izdaci za energiju					0
613300	Izdaci za komunalne usluge					0
613400	Nabavke materijala			5,000		5,000
613500	Izdaci za prevoz i gorivo					0
613600	Unajmljivanje imovine i opreme					0
613700	Izdaci za tekuće održavanje			5,000		5,000
613800	Izdaci za osig. i bank. usluge					0
613900	Ugovorene i druge usluge			204,720		204,720
UKUPNO TEKUĆI TROŠKOVI		0	0	214,720	0	214,720
821200	Nabavka zgrada					0
821300	Nabavka opreme			20,000		20,000
821500	Nabavka stal.sre. u obliku prava					0
821600	Rekonstrukcija i održavanje					0
UKUPNO TEKUĆI I KAPITALNI TROŠKOVI		0	0	234,720	0	234,720

Prihodi od školarine (broj studenata x cijena godine)	
3. godina 50 X 1500 (50 % ljetni semestar)	37,500
2. godina 60 X 1500 (50 % ljetni semestar)	45,000
1. godina 80 X 1500 (50 % ljetni semestar)	60,000
3. godina 50 X 1500 (50 % zimski semestar)	37,500
2. godina 60 X 1500 (50 % zimski semestar)	45,000
1. godina 80 X 1500 (50 % zimski semestar)	60,000
<b>UKUPNO PRIHODI</b>	<b>285,000</b>

J.U. UNIVERZITET U ZENICI

NAZIV FAKULTETA: POLITEHNIČKI FAKULTET

ODSJEK: SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

2. CIKLUS

EKONOMSKI KOD	NAZIV POZICIJE	POTREBNO UVEĆANJE BUDŽETA ZA 2021				UKUPNO 7(3+4+5+6)
		BUDŽ.SRED.	NAMJ. SRED.	VLAST.PRIH.	DONACIJE	
1	2	3	4	5	6	
611100	Bruto plaće i naknade					0
611200	Naknade troškova zaposlenih					0
612100	Doprinosi poslodavca					0
613100	Putni troškovi					0
613200	Izdaci za energiju					0
613300	Izdaci za komunalne usluge					0
613400	Nabavke materijala					0
613500	Izdaci za prevoz i gorivo					0
613600	Unajmljivanje imovine i opreme					0
613700	Izdaci za tekuće održavanje					0
613800	Izdaci za osig. i bank. usluge					0
613900	Ugovorene i druge usluge			30,025		30,025
UKUPNO TEKUĆI TROŠKOVI		0	0	30,025	0	30,025
821200	Nabavka zgrada					0
821300	Nabavka opreme					0
821500	Nabavka stal.sre. u obliku prava					0
821600	Rekonstrukcija i održavanje					0
UKUPNO TEKUĆI I KAPITALNI TROŠKOVI		0	0	30,025	0	30,025

Prihodi od školarine (broj studenata x cijena godine)	
1. godina 25 X 2500 (50 % zimski semestar)	31,250
<b>UKUPNO PRIHODI</b>	<b>31,250</b>

J.U. UNIVERZITET U ZENICI

NAZIV FAKULTETA: POLITEHNIČKI FAKULTET

ODSJEK: SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

2. CIKLUS

EKONOMSKI KOD	NAZIV POZICIJE	POTREBNO UVEĆANJE BUDŽETA ZA 2022				UKUPNO 7(3+4+5+6)
		BUDŽ. SRED.	NAMJ. SRED.	VLAST. PRIH.	DONACIJE	
1	2	3	4	5	6	
611100	Bruto plaće i naknade					0
611200	Naknade troškova zaposlenih					0
612100	Doprinosi poslodavca					0
613100	Putni troškovi					0
613200	Izdaci za energiju					0
613300	Izdaci za komunalne usluge					0
613400	Nabavke materijala					0
613500	Izdaci za prevoz i gorivo					0
613600	Unajmljivanje imovine i opreme					0
613700	Izdaci za tekuće održavanje					0
613800	Izdaci za osig. i bank. usluge					0
613900	Ugovorene i druge usluge			78,810		78,810
UKUPNO TEKUĆI TROŠKOVI		0	0	78,810	0	78,810
821200	Nabavka zgrada					0
821300	Nabavka opreme					0
821500	Nabavka stal.sre. u obliku prava					0
821600	Rekonstrukcija i održavanje					0
UKUPNO TEKUĆI I KAPITALNI TROŠKOVI		0	0	78,810	0	78,810

Prihodi od školarine (broj studenata x cijena godine)	
1. godina 25 X 2500 (50 % ljetni semestar)	31,250
2. godina 20 X 2500 (50 % zimski semestar)	25,000
1. godina 25 X 2500 (50 % zimski semestar)	31,250
<b>UKUPNO PRIHODI</b>	<b>87,500</b>

J.U. UNIVERZITET U ZENICI

NAZIV FAKULTETA: POLITEHNIČKI FAKULTET

ODSJEK: SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

2. CIKLUS

EKONOMSKI KOD	NAZIV POZICIJE	POTREBNO UVEĆANJE BUDŽETA ZA 2023				UKUPNO 7(3+4+5+6)
		BUDŽ.SRED.	NAMJ. SRED.	VLAST.PRIH.	DONACIJE	
1	2	3	4	5	6	
611100	Bruto plaće i naknade					0
611200	Naknade troškova zaposlenih					0
612100	Doprinosi poslodavca					0
613100	Putni troškovi					0
613200	Izdaci za energiju					0
613300	Izdaci za komunalne usluge					0
613400	Nabavke materijala					0
613500	Izdaci za prevoz i gorivo					0
613600	Unajmljivanje imovine i opreme					0
613700	Izdaci za tekuće održavanje					0
613800	Izdaci za osig. i bank. usluge					0
613900	Ugovorene i druge usluge			97,570		97,570
UKUPNO TEKUĆI TROŠKOVI		0	0	97,570	0	97,570
821200	Nabavka zgrada					0
821300	Nabavka opreme					0
821500	Nabavka stal.sre. u obliku prava					0
821600	Rekonstrukcija i održavanje					0
UKUPNO TEKUĆI I KAPITALNI TROŠKOVI		0	0	97,570	0	97,570

Prihodi od školarine (broj studenata x cijena godine)	
2. godina 20 X 2500 (50 % ljetni semestar)	25,000
1. godina 25 X 2500 (50 % ljetni semestar)	31,250
2. godina 20 X 1500 (50 % zimski semestar)	25,000
1. godina 25 X 1500 (50 % zimski semestar)	31,250
<b>UKUPNO PRIHODI</b>	<b>112,500</b>

## OBRAZAC IZJAVA O FISKALNOJ PROCJENI

**A 1. Obradivač bronisa**

**Obrazac IFP NE**

**Razdjel**

KOD 2204/0010

JU UNIVERZITET U ZENICI

NAZIV

**B 2. Osnovni podaci o prijedlogu propisa**

Vrsta propisa/akta	Zakon	Uredba	NE	NE	Odluka	NE	NE	Strategija	NE
	Uredba	NE	NE	NE	Drugi akti	NE	NE	Drugi akti planiranja	DA
Naziv propisa/akta	ELABORAT O POKRETANJU STUDIJSKOG PROGRAMA (prvog) CIKLUSA STUDIJA SOFTVERSKO INŽINERSTVO NA POLITEHNIČKOM FAKULTETU UNIVERZITETA U ZENICI.								

**C 3. Izjava o nepostojanju dodatnih fiskalnih efekata predloženog propisa**

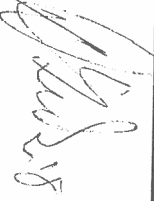
PRIHVATANJE I PROVOĐENJE NAVEDENOG ELABORATA NEMA I NEĆE REZULTIRATI FISKALNIM UČINAKOM.



**D 4. Pečat i potpis odgovornog lica**

Mjesto i datum

07.03.2018. GODINE



MINISTARSTVO ZA OBRAZOVANJE,  
NAUKU, KULTURU I SPORT

n/r ministra  
ovdje

Zenica, 6.3.2018. godine

Vaš broj:10-38-95-1/18 od 12.2.2018.

Naš znak: 06/02-38-24/0/18

**PREDMET: Prijedlog Odluke o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa Softverskog inženjerstva, prvog i drugog ciklusa studija na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, dostavlja se**

Sukladno članku 11. Zakona o kantonalnim ministarstvima i drugim tijelima kantonalne uprave („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“, broj: 10/15), a u postupku davanja stajališta na dostavljeni akt broj i datum gornji Ministarstvo za pravosuđe i upravu Zeničko-dobojskog kantona, s aspekta svoje mjerodavnosti, nema primjedbi na dostavljeni Prijedlog Odluke o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa Softverskog inženjerstva, prvog i drugog ciklusa studija na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici i Zaključak o utvrđivanju Prijedloga Odluke o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa Softverskog inženjerstva, prvog i drugog ciklusa studija na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici.

Poštovanje,

**Dostavljeno:**

1 x Naslovu

1 x U pismohranu





Broj: 07-38-95-2/18  
Zenica, 21.03.2018. godine

## MINISTARSTVO ZA OBRAZOVANJE, NAUKU, KULTURU I SPORT

**PREDMET:** Mišljenje na Prijedloge zaključaka i odluka u vezi sa usvajanjem Elaborata o pokretanju studijskog programa Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija, na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici – *dostavlja se*

Ministarstvo finansija je razmotrilo prijedloge zaključaka i odluka u vezi sa usvajanjem Elaborata o pokretanju studijskog programa Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija, na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, te u skladu sa članom 8. Pravilnika o proceduri izrade izjave o fiskalnoj procjeni zakona, drugih propisa i akata planiranja na budžet („Službene novine Federacije BiH“, broj: 34/16) i članom 31. stav (1) tačka c) Poslovnika o radu Vlade Zeničko-dobojskog kantona („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“, broj: 5/11), Ministarstvo finansija u pogledu finansijskih sredstava potrebnih za izvršenje ovog propisa, odnosno o fiskalnoj procjeni propisa, daje slijedeće

### MIŠLJENJE

Članom 5. stav 2. Zakona o budžetima u Federaciji BiH („Službene novine Federacije BiH“, broj: 102/13, 9/14, 13/14, 8/15, 91/15, 102/15, 104/16 i 5/18), propisano je da „propisi koji imaju finansijske posljedice na budžet moraju biti obrazloženi, odnosno opravdani analizom troškova i koristi“.

Članom 21. stav 2. Zakona o organizaciji organa uprave u Federaciji BiH («Službene novine Federacije BiH» broj: 35/05), propisano je da „ako se za provođenje zakona ili drugog propisa koji se predlažu moraju osigurati određena finansijska sredstva, organi uprave obavezni su u obrazloženju tog propisa iskazati orijentacijski iznos finansijskih sredstava koja su potrebna za njegovo izvršavanje i odrediti izvore iz kojih treba osigurati ta sredstva.“

U obrazloženju prijedloga zaključaka i odluka u vezi sa usvajanjem Elaborata o pokretanju studijskog programa Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija, na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici je navedeno: „Prema finansijskim planovima koji su dati u elaboratu ovi dodatni troškovi će se pokriti iz vlastitog prihoda odnosno od uplata za upisnine, jer je planirano da cijeli Odsjek bude samofinansirajući, te iz prijave ispita. Finasijski planovi I i II ciklusa ekonomski su opravdani i isti se mogu pokriti iz vlastitih sredstava...“.

U Izjavi o fiskalnoj procjeni – Obrazac IFP NE od 07.03.2018. godine, dostavljenoj uz Vaš akt broj: 10-38-95-2/18 od 12.03.2018. godine, navedeno je da: „prihvatanje i provođenje navedenog elaborata nema i neće rezultirati fiskalnim učinkom“.

Imajući u vidu obrazloženje prijedloga navedenih akata i dostavljenu Izjavu o fiskalnoj procjeni, iz kojih proizilazi da primjena predloženih zaključaka i odluka „provođenje navedenog elaborata nema i neće rezultirati fiskalnim učinkom“, Ministarstvo finansija nema primjedbi iz svoje nadležnosti, s tim da je u slučaju eventualne potrebe za dodatnim sredstvima za provedbu navedenih akata, nedostajuća finansijska sredstva obavezno obezbijediti samo Ministarstvo za obrazovanje, nauku, kulturu i sport Zeničko-dobojskog kantona, kroz uštede ili unutrašnje preraspodjele sredstava.

S poštovanjem!

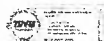
**Dostavljeno:**

Naslovu,

a/a.

MINISTAR

*Andrej Kajić*





Broj: 03-38-2410-1/18  
Zenica, 21.02.2018. godine

**MINISTARSTVO ZA OBRAZOVANJE,  
NAUKU, KULTURU I SPORT  
ZENIČKO-DOBOJSKOG KANTONA**

**PREDMET: Mišljenje o prijedlogu Odluke o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici - dostavlja se**

U skladu sa članom 2. Uredbe o Sekretarijatu za zakonodavstvo Vlade Zeničko – dobojskog kantona («Službene novine Federacije BiH» broj 8/96 i «Službene novine Zeničko – dobojskog kantona» broj: 2/05) i članom 31. stav (1) tačka a) Poslovnika o radu Vlade Zeničko-dobojskog kantona ("Službene novine Zeničko – dobojskog kantona" broj: 5/11), te na osnovu uvida u tekst prijedloga Odluke o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici u postupku koji se odnosi na utvrđivanje usklađenosti istog sa Ustavom, pravnim sistemom i metodološkim jedinstvom u izradi propisa dostavljamo vam slijedeće

**MIŠLJENJE**

Ustavni i pravni osnov prijedloga Odluke o usvajanju Elaborata o pokretanju studijskog programa Softversko inženjerstvo, prvog i drugog ciklusa studija na Politehničkom fakultetu Univerziteta u Zenici, (u daljem tekstu: Odluka) je pravilno utvrđen, što je utvrđeno provjerom ustavnih i zakonskih ovlaštenja za regulisanje ove materije i za donošenje propisa u skladu sa postojećim zakonodavstvom.

Prijedlog Odluke je urađen u skladu sa Jedinstvenim pravilima za izradu pravnih propisa u Zeničko-dobojskom kantonu („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“ broj 5/08.)

Pored navedenog, smatramo potrebnim istaći da Sekretarijat nije nadležan za davanje mišljenja o elaboratu kao dokumentu koji shodno članu 25. Zakona o visokom obrazovanju („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“ broj 6/09), visokoškolska ustanova podnosi osnivaču prije donošenja odluke o statusnoj promjeni (proširenje djelatnosti organizovanjem novog studijskog programa se također smatra statusnom promjenom). Ovo iz razloga što se ne radi o zakonu, propisu ili drugom pravnom aktu, nego o dokumentu kojim se sagledava društveno-ekonomska potreba za pokretanjem novog studijskog programa, obrazlaže svrsishodnost istog, te mogućnost zapošljavanja svršenih studenata u kontekstu potreba tržišta rada i primjerenosti predviđenih ishoda učenja.

Naime, nadležnost Sekretarijata je propisana članom 21. Zakona o Vladi Zeničko- dobojskog kantona-Prečišćeni tekst („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“ broj: 7/10), kojim je izričito utvrđeno da

„Sekretarijat vrši poslove koji se odnose na stručnu pripremu nacrti i prijedloga zakona, drugih propisa i općih akata koje Vlada predlaže Skupštini Kantona, obezbjeđivanje metodološkog jedinstva u izradi propisa i drugih općih akata i njihovu saglasnost sa Ustavom Bosne i Hercegovine, Federacije i Kantona ...“.

Nadalje, članom 2. Uredbe o Sekretarijatu za zakonodavstvo („Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine“, broj: 8/96 i „Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“ broj:2/05) utvrđeno je da Sekretarijat „daje Vladi, sa stanovišta usklađenosti sa Ustavom i pravnim sistemom, mišljenja o nacrtima i prijedlozima zakona, drugih propisa i općih akata koje Vlada predlaže Skupštini Kantona “ .

Imajući u vidu naprijed navedeno, mišljenja smo da se prijedlog Odluke može uputiti u dalju proceduru.

Dostavljeno:

1  Naslovu,  
1  a/a

