



UNIVERZITET  
METROPOLITAN  
BEOGRAD

# FAKULTET INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

SOFTVERSKO INŽENJERSTVO



AKREDITOVANO



KREIRANO PO  
MEĐUNARODNIM  
STANDARDIMA

[www.metropolitan.ac.rs](http://www.metropolitan.ac.rs)

# SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

## OSNOVNE INFORMACIJE

- Trajanje studija: 4 godine
- Broj ESPB: 242 ESPB
- Zvanje: Diplomirani inženjer softvera
- Polje: Tehničko-tehnološke nauke
- Oblast: Softversko inženjerstvo
- Oblici studiranja: tradicionalni (u prostorijama univerziteta) i onlajn, preko Interneta (e-učenje)



Association for  
Computing Machinery



# ŠTA JE SOFTVERSKO INŽENJERSTVO?

Softversko inženjerstvo je disciplina koja se bavi razvojem i održavanjem pouzdanih i efikasnih softverskih sistema. Značaj softverskog inženjerstva je porastao sa rastućim zahtevima za razvojem bezbednih aplikacija, tj. bezbednih softverskih sistema i sa većim značajem velikih i skupih softverskih sistema. Američko udruženje IEEE definiše softversko inženjerstvo kao “primena jednog sistematskog, disciplinovanog i kvantifikovanog pristupa za razvoj, rad, i održavanje softvera”. Softversko inženjerstvo integriše računarske nauke i inženjerske principe koji se primenjuju pri razvoju proizvoda u drugim oblastima inženjerstva (tehnike).

Softversko inženjerstvo se bavi razvojem visokokvalitetnog softvera na jedan sistematski, upravljiv i efikasan način. U skladu sa tim, posebno se ističe značaj faza u razvoju softvera, tj.

- Analize i evaluacije potreba za softverom
- Specifikacije zahteva
- Projektovanje softvera
- Izrada i testiranje koda softvera

Da bi jasnije ukazali na razliku Softverskog inženjerstva u odnosu na druge discipline iz šire oblasti računarstva, koristićemo dijagrame na slici 1 (izvor IEEE/ACM).



Slika 1. Oblast znanja pokriveno studijama iz Softverskog inženjerstva (izvor: IEEE&ACM)  
Horizontalna osa pokazuje kretanje od teorije ka primeni računara. Vertikalna osa pokazuje kretanje od računarskog hardvera i njegove arhitekture, do organizacijskih pitanja u organizaciji u kojima se primenjuju računari.

# ZAŠTO STUDIRATI SOFTVERSKO INŽENJERSTVO NA UNIVERZITETU METROPOLITAN?

Studijski program obezbeđuje znanja iz oblasti softverskog inženjerstva, prema kategorizacijama IEEE i ACM. Nastava na Univerzitetu Metropolitan ne samo da omogućuje sticanje znanja iz svih faza procesa razvoja softvera, nego i obezbeđuje sticanje fundamentalnih znanja iz računarskih nauka, što je neophodno svakome ko želi da se bavi razvojem softvera. U programu se daje naglasak na sticanje praktičnih i primenjivih znanja i veština. Iz svakog predmeta se rade praktični projekti i veliki broj zadataka. Po završetku studija, student je potpuno osposobljen za uspešan rad u softverskoj industriji, u skladu sa očekivanjima i potrebama kompanija koje se bave profesionalnim razvojem softvera.

## ZNANJE KOJE STUDENT STIČE TOKOM STUDIJA

Osnovne akademske studije iz Softverskog inženjerstva koje nudi Fakultet informacionih tehnologija (FIT) Univerziteta Metropolitan (UM) formira stručnjake koji poseduju potrebnu kombinaciju znanja i praktičnog iskustva. Studenti koji su studijiraju Softversko inženjerstvo naučiće u toku studija da:

- Koriste savremene alate za projektovanje softvera
- Koriste razvojna okruženja za programiranje
- Implementiraju softverska rešenja, koristeći adekvatne programske jezike
- Primenjuju tradicionalne i savremene metodologije za razvoj softvera
- Razvijaju softver za mobilne aplikacije
- Definišu zahteve za izradu softvera
- Na osnovu zahteva za izradu softvera dizajniraju softversko rešenje
- U procesu razvoja softvera kreiraju svu potrebnu dokumentaciju
- Definišu i sprovodu plan verifikacije i validacije softverskog rešenja koristeći odgovarajuće metode i tehnike
- Planiraju i izvedu testiranje softvera
- Upravljaју zahtevima za promenom softvera i na osnovu toga kvalitetno održavaju softver
- Primene principe i postupke vođenja softverskog projekta i procene resurse za njegovu izradu.

# KOJIM POSLOVIMA MOGU DA SE BAVE DIPLOMIRANI INŽENJERI SOFTVERSKOG INŽENJERSTVA?

Studenti koji završe osnovne akademske studije iz softverskog inženjerstva osposobljeni su da rade na razvoju profesionalnog softvera industrijskog kvaliteta. Ti poslovi obuhvataju:

- Utvrđivanje potreba i zahteva korisnika softvera i njihovo prevođenje u inženjerske zahteve čije zadovoljenje obezbeđuje punu funkcionalnost softvera, ali i dostizanje profesionalnog kvaliteta softvera;
- Postavljanje arhitekture softverskog sistema, definisanje softverskih modula i komponenata, ako i njihovih međusobnih interfejsa;
- Projektovanje softverskog sistema, odnosno, projektovanje objektno-orijentisanog (OO) sistema, na osnovu postavljenog OO modela i primenom UML jezika za modeliranje OO sistema;
- Programiranje, tj. implementacija projektnog rešenja izradom softvera u jednom od programskih jezika, kao što su Java, C++ ili C#;
- Obezbeđivanje kvaliteta softvera i njegovo testiranje, kao i njegovo konfigurisanje u skladu sa postavljenom arhitekturom softverskog sistema;
- Rukovođenje projektima razvoja softvera, i dr.

## NAJČEŠĆA RADNA MESTA

Radna mesta na kojima rade stručnjaci za softversko inženjerstvo se različito zovu u različitim organizacijama. Negde je uloga "softverskog inženjera" izjednačena sa poslom "programera", "projektanta softvera" i dr. Studenti su osposobljeni da rade na svim poslovima razvoja softvera kao što su:

- analiza zahteva,
- definisanje arhitekture i projektovanje softvera,
- izrada softvera (kodiranje),
- testiranje i obezbeđenje kvaliteta softvera,
- održavanje softvera.

Industrija razvoja softvera u Srbiji ima veliki potencijal razvoja, naročito u vidu saradnje sa velikim proizvođačima softvera u svetu. Međutim, glavna prepreka je nedostatak profesionalno školovanih i sposobnih inženjera za razvoj softvera. Zato, diplomirani studenti ovog studijskog programa nemaju nikakav problem u nalaženju posla, i to, za naše uslove, vrlo dobro plaćenog posla.

Uspešni završetak ovih studija omogućice diplomiranim studentima da uspešno rade na razvoju profesionalnih i kvalitetnih softverskih sistema, pre svega u specijalizovanim preduzećima za razvoj softvera, ili da rade kao nezavisni softverski inženjeri koji po ugovoru rade na razvoju softvera za potreba inostranih, ali i domaćih firmi koje se bave razvojem profesionalnog softvera, tj. softverskih proizvoda.

## NAŠI PARTNERI

Oni rade poslove koji su potrebni svakoj organizaciji koja koristi računare. Na primer, specijalisti za IT mogu da obavljaju poslove kao što su:



МИНИСТАРСТВО СПОЉНИХ ПОСЛОВА  
Управа за сарадњу с дијаспором и  
Србима у региону

maxCDN

NORDEUS

seavus



LEONART  
STUDIO



ПОЛИТИКЛА

SPORT VISION

gseco  
SOUTH EASTERN EUROPE

NCR

Raiffeisen  
BANK

Telekom Srbija

BEOGRADSKI SAJAM

CityExpert

COMTRADE

telenor

# USAGLAŠENOST PROGRAMA SA MEĐUNARODNIM STANDARDIMA

Program je usaglašen sa najnovijim preporukama američkih profesionalnih udruženja IEEE i ACM.

Kao disciplina, Softversko inženjerstvo se oslanja na drugu računarsku disciplinu, Računarske nauke, koja daje neophodnu osnovu, tj. poznavanja programiranja, rada računara i operativnih sistema, korišćenja veb i internet tehnologija, sistema baza podataka i dr. Ovo je nužno, jer se sposobnost razvoja profesionalnog softvera (softversko inženjerstvo) nadgrađuje na znanje i sposobnosti programiranja, korišćenju baza podataka, računarskih mreža, komunikacije čovek-računar, arhitekture računara i operativnih sistema (najveći deo discipline: Računarske nauke). Zbog toga, studijski program je usaglašen sa preporukama američkih profesionalnih udruženja IEEE i ACM, i to i za disciplinu Računarske nauke, i za disciplinu: Softversko inženjerstvo).



Association for  
Computing Machinery



Program u većem delu je rađen za računarsku disciplinu: Informacione tehnologije, a u manjem delu, za računarsku disciplinu: Računarske nauke. Zbog toga, studijski program je usaglašen sa preporukama američkih profesionalnih udruženja IEEE i ACM.

Program je usaglašen sa sledećim preporukama američkih profesionalnih udruženja:

- Information Technology 2008 – Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology, November, 2008, IEEE Computer Society and Association for Computing Machinery
- Computer Science Curricula 2013 – Ironman Draft (Version 1.0), February 2013, IEEE Computer Society and Association for Computing Machinery

Studijski program obezbeđuje sticanje neophodnog znanja, tj. tzv. „korpus znanja“ (Body of Knowledge) u skladu sa oba navedena dokumenata, tj. ujedinjujući korpuse znanja za oblast Računarskih nauka i oblast Softverskog inženjerstva, koji su opisani u sledećim dokumentima:

- Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (2004 Version) – SWEBOK, IEEE Computer Society (<http://www.computer.org/portal/web/swebok/htmlformat>)
- The Guide to the Software Engineering Body of Knowledge – SWEBOK Guide, Version 3, 2014, IEEE Computer Society
- Baseline List of Topics, SWEBOK Guide V3 (status as of 21/08/2012), IEEE Computer Society
- Computer Science Curricula 2013, Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science, The Joint Task Force on Computing Curricula Association for Computing Machinery (ACM) and IEEE Computer Society, (<https://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>)

Primenom najnovijih preporuka profesionalnih udruženja IEEE Computer Society i ACM pri izradi kurikuluma za OAS Softversko inženjerstvo, obezbeđeno je da studenti dobiju najsavremenija i standardizovana znanja iz oblasti računarskih nauka i softverskog inženjerstva, u skladu sa međunarodno priznatim preporukama za kurikulume iz ovih oblasti. To obezbeđuje i međunarodno priznavanje stečenog znanja i diplome sa OAS Softversko inženjerstvo, te samim tim, i olakšano zapošljavanje diplomiranih studenata u inostranstvu.

- Trajanje studija: 4 godine
- Broj ESPB: 242 ESPB
- Zvanje: Diplomirani inženjer softvera

## PROGRAM ZA OAS SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

Semestar	Redni broj	Osnovne akademske studije <b>SOFTVERSKO INŽENJERSTVO</b> Trajanje 4 god., obezbeđuje 240 ESPB, Generacija upisana 2019/20	ESPB	Broj časova				
				Predav.	Vežbe	Lab. Vež.	Drugi oblici nastave	
1. godina 2019/20	1	1 CS101 Uvod u objektno-orijentisano programiranje	10	3	1	3	0	
		2 IT101 Osnove informacionih tehnologija	8	2	1	2	0	
		3 MA101 Matematika 1	8	3	2	0	0	
		4 NT111 Engleski 1	4	3	0	0	0	
	2	5 CS102 Objekti i apstrakcija podataka	10	3	1	3	0	
		6 IT210 Sistemi informacionih tehnologija	8	2	1	2	0	
		7 CS115 Diskretne strukture	8	3	2	0	0	
		8 NT112 Engleski 2	4	3	0	0	0	
2. godina 2010/21	3	9 CS103 Algoritmi i strukture podataka	8	3	1	2	0	
		10 SE201 Uvod u softversko inženjerstvo	8	3	1	2	0	
		11 IT350 Baze podataka	8	3	0	3	0	
		12 NT213 Engleski za informatičare	4	3	0	0	0	
	4	13 CS230 Distribuirani sistemi	8	3	0	3	0	
		14 IT370 Interakcija čovek-računar	8	2	1	2	0	
		15 SE211 Konstruisanje softvera	8	2	1	2	0	
		16 MA202 Matematika 2	8	3	1	2	0	
3. godina 2021/22	5	17 IT255 Veb sistemi 1	8	3	1	2	0	
		18 SE311 Projektovanje i arhitektura softvera	8	3	1	2	0	
		19 SE322 Inženjerstvo zahteva	6	2	2	0	0	
		20 SE321 Obezbeđenje kvaliteta, testiranje i održavanje	8	2	2	1	0	
	6	21 SE325 Upravljanje projektima razvoja softvera	6	3	2	0	0	
		22 IT355 Veb sistemi 2	8	3	1	2	0	
		23 Izborni predmet 1	8					
		24 Izborni predmet 2	8					
4. godina 2022/23	7	25 IT381 Zaštita i bezbednost informacija	8	3	3	0	0	
		26 Izborni predmet 3	8					
		27 Izborni predmet 4	8					
		28 Izborni predmet 5	8					
	8	29 IT390 Profesionalna praksa i etika	6	3	3	0	0	
		30 NT310 Profesionalna komunikacija	6	3	3	0	0	
		31 SE490 Stručna praksa (4 meseca)	8				0	
		32 SE495 Završni rad	8	0	0	0	0	



# PROGRAM ZA OAS SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

Izborni predmeti // trajanje 4 godine

Semestar	Redni broj	Osnovne akademske studije <b>SOFTVERSKO INŽENJERSTVO</b> Izborni predmeti Plan nastave u školskoj 2022/223 godini	ESPB	Broj časova			
				Predeav.	Vežbe	Lab. vež.	DON
<b>Izborni blok 1 (student bira 2 predmeta)</b>							
<b>6</b>	23-24	CS220 Arhitektura računara	8	2	2	1	0
	23-24	CS323 C/C++ programski jezik	8	3	0	3	0
	23-24	MA273 Verovatnoća i statistika	8	2	2	1	0
	23-24	IT375 Računarsko upravljanje sistemima	8	3	3	0	0
	23-24	CS450 Ključ kompjuting	8	3	1	2	0
	23-24	CS330 Razvoj mobilnih aplikacija	8	3	1	2	0
<b>Izborni blok 2 (student bira 3 predmeta)</b>							
<b>7</b>	26-28	IT376 Robotika	8	3	3	0	0
	26-28	CS322 C# Programski jezik	8	3	1	2	0
	26-28	SE401 Timski razvoj softvera	8	2	3	0	0
	26-28	CS225 Operativni sistemi	8	3	1	1	0
	26-28	CS324 Skripting jezici	8	3	1	2	0
	26-28	OM350 Preduzetništvo	8	3	3	0	1

**OPISI PREDMETA OSNOVNIH AKADEMSKIH  
STUDIJA NA USMERENJU  
SOFTVERSKO INŽENJERSTVO  
(4 GODINE 242 ESPB):**

## CS101 UVOD U OBJEKTNO – ORIJENTISANO PROGRAMIRANJE

---

Predmet postavlja osnove za razumevanje i korišćenje objektno – orijentisanih koncepata i principa i korišćenje odgovarajućih razvojnih okruženja. Ispit je bazični i, kao takav, predstavlja polazni osnov za razumevanje naprednih tehnika i koncepata programiranja koji će biti izučavani u predmetima koji slede nakon CS101. Predmet obuhvata širok spektar bazičnih tema kao što je: razumevanje klasa, objekata i nasleđivanja, savladavanje koncepata enkapsulacije i polimorfizma, rad sa programima koji koriste GUI, rad sa grafikom u JAVA programima. Pre toga, predmet se fokusira na opšte koncepte programiranja: tipove, promenljive i konstante, metode, grananja i iteracije.

## IT101 OSNOVE INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

---

Predmet uvodi studente u akademsku disciplinu o informacionim tehnologijama (IT). Tipične teme i problemi u informacionim tehnologijama: orijentacija na korisnika; bezbednost i sigurnost informacija; model informacionih sistema; upravljanje složenim sistemima; informacione i komunikacione tehnologije; adaptabilnost; profesionalizam; podaci i informacije. Organizaciona pitanja: kako primeniti IT aplikacije; širenje inovacija i promena; integracioni procesi; ponovno projektovanje poslovnih procesa; analiza troškova i dobitaka; upravljanje projektima. Istorija informacionih tehnologija: istorija računarskih tehnologija; istorija uticaja računarstva na društvo; razvoj interakcija sa korisnicima; istorija Interneta. Informacione tehnologije i njihov odnos prema ostalim informacionim disciplinama: definicija informacionih tehnologija; računarske nauke; softversko inženjerstvo; informacioni sistemi; nauka o saznanju; računarski inženjering; matematika i statistika, kao i veza sa prirodnim naukama, lingvistikom, sociologijom, psihologijom i dr. Oblasti primene: bioinformatika i primene u medicini; poslovne aplikacije; primena zakona; politički procesi; e-poslovanje; proizvodnja; obrazovanje; zabava; poljoprivreda i dr. Primena u matematici i statistici: funkcije, relacije i nizovi; predstavljanje podataka i šifriranje; osnovna logika primenjena u programiranju; primena verovatnoće i alata za rešavanje problema; primena statističkih metoda pri rešavanju problema.

## MA101 MATEMATIKA 1

---

Ovaj nastavni predmet omogućava studentima da razumeju i ovladaju osnovnim znanjima iz matematike potrebnim za praćenje daljih studija koji su predviđeni za izučavanje na tehničkim fakultetima. U okviru ovog predmeta studenti će, na početku, obnoviti i proširi svoja znanja koja se odnose na pojam broja, matematičku logiku i teoriju skupova. Nakon toga, obrađuju se osnovni pojmovi iz algebarskih struktura, kao elementi apstraktne algebre, zaključno sa poljem kompleksnih brojeva. Izlaganje gradiva se, potom, nastavlja izučavanjem elemenata linearne algebre i to: determinanti, matrica i sistema linearnih jednačina.

Jedan deo gradiva je posvećen vektorskoj algebrama, kao i analitičkoj geometriji u prostoru. Uvod u matematičku analizu realne funkcije jedne realne promenljive počinje predavanjima koji su u vezi sa pregledom elementarnih i neelementarnih funkcija, preko realnih nizova i brojnih redova, zatim granične vrednosti i neprekidnosti realne funkcije jedne promenljive, pa sve do diferencijalnog računa realne funkcije jedne promenljive.

## NT111 ENGLSKI 1

---

Engleski jezik 1 je srednji kurs opšteg engleskog jezika sa elementima jezika struke. Cilj predmeta je naučiti, obnoviti i konsolidovati poznavanje i upotrebu gramatike i vokabulara na srednjem nivou engleskog jezika, kao i razvijati i uvežbavati sledeće jezičke veštine:

- govorenje, kojim se student osposobljava da usmeno komunicira u formi razgovora na svakodnevne i profesionalne teme, usmerene konverzacije, dijaloga i kraće usmene prezentacije;
- slušanje, kojim se student osposobljava da sluša, prati i razume kraće segmente govornog engleskog jezika;
- čitanje, kojim se student osposobljava da sa razumevanjem čita kraće stručne tekstove, kao i duže polustručne, novinske i beletrističke tekstove adaptirane na srednjem nivou;
- pisanje, kojim se student osposobljava da hvata beleške na engleskom jeziku, piše rezimee kraćih stručnih tekstova, kraća privatna i poslovna pisma, kraće stručne informativne tekstove (uputstvo, izveštaj, opis) i kraće odgovore na pitanja o zadatoj temi;
- prevođenje, kojim se student osposobljava da prevodi kraće stručne tekstove sa engleskog na srpski jezik;
- integrisanje gore pomenutih veština, kojim se student osposobljava da u stvarnim situacijama kombinuje različite veštine.

## CS102 OBJEKTI I APSTRAKCIJA PODATAKA

---

Predmet nastavlja uvođenje studenata u objektno-orijentisano programiranje započeto predmetom CS101, pre svega u oblasti metodologije objektno-orijentisanog projektovanja softvera i programiranja. Predmet uvodi studente i u osnove komunikacije čoveka i računara, grafike, i društvenih implikacija primene računara, a sa posebnim naglaskom na softverskom inženjerstvu. Objašnjava se koncept virtualnih mašina i njihove hijerarhije, osnovnih algoritama u računarstvu, kao što su pretraživanja, sortiranja i rekurzije. Studenti se upoznaju sa metodima programiranja upotrebom događaja, kao i sa osnovnim fazama procesa softverskog inženjerstva: definisanje zahteva, projektovanje, kodiranje i testiranje.

## IT210 SISTEMI INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

---

Ovo je uvodni predmet koji studente treba da uvede u različite oblasti IT sistema kako bi dobili potrebna predznanja za naredne naprednije kurseve. Cilj predmeta je da se studenti upoznaju sa osnovnim komponentama IT sistema, uključujući računarske mreže, web sisteme, baze podataka, skript jezike, administraciju, održavanje i integraciju sistema. Daje se uvod u osnovne komponente sistema sa informacionim tehnologijama (sistemi IT), uključujući umrežavanje, veb sisteme, baze podataka, skripting, administriranje i održavanje sistema, i integracija sistema. Nastavne teme: Osnove računarskih mreža: OSI model, Internet model, čvorovi i veze, LAN i WAN mreže, ruteri i prekidači, bežične i mobilne mreže, tehnologije multimedijalnih podataka, WWW. Sistemi baza podataka: osnovni koncept upravljanja informacijama, svojstva podataka, jezici baza podataka (SQL), modeli podataka, relacioni i OO modeli podataka, ER dijagrami, logički i fizički modeli. Administriranje podacima. Administriranje bazama podataka. Veb tehnologije. Skripting tehnologije: skripting i uloga skript jezika, kreiranje i egzekucija skriptova. Integracija sistema: arhitekture integriranih sistema, DCOM, CORBA, RMI, veb servisi i midlver, metapodaci, predstavljanje i kodovanje podataka, XML, DTD i XML šeme, interfejsi.

## CS115 DISKRETNE STRUCTURE

---

Predmet ima dva osnovna cilja. Prvi je upoznavanje sa osnovnim konceptima i tehnikama koji se tiču diskretnih matematičkih struktura, posebno sa onim koje imaju neposrednu primenu u računarskim naukama. Drugi cilj je upoznavanje studenata sa metodama matematičkog i logičkog zaključivanja. Ovaj predmet uključuje osnove matematičke logike, osnove teorije skupova, relacije, funkcije, algoritme, osobine celih brojeva, kongruencije, rekurentne relacije, teoriju grafova i algoritme sa njima, strukture za dinamičko skladištenje podataka, relacije uredjenja, mreže, matematičke strukture, linearne prostore i preslikavanja.

## NT112 ENGLESKI 2

---

Engleski jezik 2 je viši srednji kurs – kombinacija opšteg engleskog jezika i jezika struke. Cilj predmeta je razviti kompetenciju iz oblasti gramatike i vokabulara, kao i razvijati i uvežbavati sledeće jezičke veštine:

- govorenje, kojim se student osposobljava da usmeno komunicira na engleskom jeziku, sa odgovarajućim izgovorom, u stvarnim komunikacionim situacijama, u formi razgovora na svakodnevne i profesionalne teme, davanja stručnih uputstava, vođene konverzacije, dijaloga i kraće usmene prezentacije;
- slušanje, kojim se student osposobljava da sluša i razume govorni engleski jezik, na opšte teme i teme vezane za IT, odnosno poslovni engleski;
- čitanje, kojim se student osposobljava da sa razumevanjem čita kraće i duže stručne tekstove, kao i duže polustručne, novinske i beletrističke tekstove adaptirane na višem srednjem nivou
- pisanje, kojim se student osposobljava da hvata beleške na engleskom jeziku, piše rezimee kraćih stručnih tekstova, kraća privatna i poslovna pisma uključujući i CV, kraće stručne informativne tekstove (uputstvo, izveštaj, opis) i kraće i duže odgovore na pitanja o zadatoj temi;
- prevođenje, kojim se student osposobljava da prevodi kraće stručne tekstove sa engleskog na srpski jezik;
- integrisanje gore pomenutih veština, kojim se student osposobljava da u stvarnim situacijama kombinuje različite veštine, sa posebnim naglaskom na grupne aktivnosti rešavanja stručnih problema.

## CS103 ALGORITMI I STRUKTURE PODATAKA

---

Nadovezujući se na predmete CS101 i CS102, predmet detaljnije upoznaje studente sa algoritmima, strukturama podataka i sa softverskim inženjerstvom. Studenti izučavaju tehnike projektovanja algoritama, rešavanja problema i primenjuju tehnike projektovanja algoritama u projektima srednje veličine, sa naglaskom na formalnim metodama testiranja. U okviru analize algoritama, studenti izučavaju metode asimptotске analize, utvrđujući razlike među njima, klase standardne složenosti, metode empiričke merenja performansi, kao i usaglašavanja vremenskih i prostornih zahteva u algoritmima. Pored izučavanja rekurzije, proučavaju se osnovni algoritmi računanja, kao što su: haš tabele, binarna stabla, grafovi, algoritmi najkraćeg puta i dr. U oblasti strukture podataka, izučava se upotreba pointera i referenci, povezanih struktura, upotreba stekova, redova čekanja i haš tabela, primena strategija rešavanja primenom grafova i stabala, kao i strategija za izbor odgovarajuće strukture podataka. Studenti se upoznaju i sa načinom upravljanja projektima razvoja softvera srednje veličine, s posebnim naglaskom na primeni efikasnih algoritama.

## SE201 UVOD U SOFTVERSKO INŽENJERSTVO

---

Cilj predmeta je studenti razumeju i ovladaju metodima i tehnikama razvoja profesionalnog softvera, što obuhvata rad na sledećim nastavnim jedinicama: softverski procesi, agilni razvoj softvera, inženjerstvo zahteva, modelovanje sistema, projektovanje arhitekture softvera, projektovanje i implementacija softvera, testiranje softvera i evolucija softvera. Predmet osposobljava studente da razviju jasne, koncizne i formalizovane zahteve za proširenjem postojećeg sistema u skladu sa realnim potrebama korisnika, da primene principe projektovanja distribuiranih sistema, da izvrše analizu i projektovanje objektno-orijentisanih sistema primenom UML dijagrama, i da primene tehnike merenja kvaliteta softvera. Poseban cilj predmeta je osposobljavanje studenta za samostalan rad pri izradi softverskog proizvoda. Zadaci koje ovaj predmet treba da ostvari je ovladavanje teorijskim, metodološkim i praktičnim znanjima razvoja softverskog inženjeringa, koja se primenjuju kroz upotrebu savremenih projektantskih alata.

## IT350 BAZE PODATAKA

---

Baza podataka je centralno mesto svakog informacionog sistema, pa dizajniranje i implementacija baza podataka zauzimaju centralno mesto u nastavnim planovima koji se izučavaju na studijama informatike širom sveta. U okviru predmeta studenti će savladati pravila normalizacije podataka, E/R tehnike za modeliranje baza podataka, postupak inverznog inženjeringa, sintaksu i semantiku SQL-a (naredbe SQL-a za pravljenje upita nad bazom, naredbama DDL-a – Data Definition Language i DML-a – Data Manipulation Language). U okviru predmeta se takođe govori o zaštiti informacija u bazama podataka, integritetu baze podataka i obradi transakcija u bazama podataka. Po završetku kursa, studenti će biti osposobljeni da razviju konceptualni i fizički model baze podataka, izaberu odgovarajuće metode i tehnike za upravljanje informacijama pri rešavanju određenih problema i budu u stanju da izaberu i implementiraju odgovarajuća rešenja koja se koriste pri upravljanju informacijama.

## NT213 ENGLSKI ZA INFORMATIČARE

---

Engleski jezik 3 je viši srednji/napredni kurs engleskog jezika struke u oblasti informacionih tehnologija. Cilj kursa Engleski jezik 3 je konsolidovati upotrebu gramatike na višem srednjem nivou, proširiti opšti, i naročito, stručni vokabular i uvežbavati njihovu upotrebu u različitim jezičkim funkcijama, kao i usavršavati i integrisati sledeće jezičke veštine:

- govorenje, kojim se student osposobljava da usmeno komunicira na engleskom jeziku, sa odgovarajućim izgovorom, u stvarnim komunikacionim situacijama, u formi razgovora na svakodnevne i profesionalne teme, davanja stručnih uputstava, grupnog rešavanja stručnih problema, dijaloga i kraće usmene prezentacije;
- slušanje, kojim se student osposobljava da sluša i razume govorni engleski jezik, naročito teme vezane za IT;
- čitanje, kojim se student osposobljava da sa razumevanjem čita kraće i duže stručne i naučne tekstove, kao i duže polustručne, novinske i beletrističke tekstove adaptirane na višem srednjem i naprednom nivou
- pisanje, kojim se student osposobljava da hvata beleške na engleskom jeziku, piše rezimee kraćih stručnih tekstova, vodi kraće poslovne prepiske, piše kraća privatna i poslovna pisma, kraće stručne informativne tekstove (uputstvo, izveštaj, opis, pisana diskusija) i kraće i duže odgovore na pitanja o zadatoj temi;
- prevođenje, kojim se student osposobljava da prevodi kraće stručne tekstove sa engleskog na srpski jezik;
- integrisanje gore pomenutih veština, kojim se student osposobljava da u stvarnim situacijama kombinuje različite veštine, sa posebnim naglaskom na grupne aktivnosti rešavanja stručnih problema.

## **CS230 DISTRIBUIRANI SISTEMI**

---

Ovaj predmet uvodi načela i prakse na kojima se bazira dizajn distribuiranih sistema, kako Internet- baziranih i tako i drugih sistema. Glavne teme uključuju komunikacije između procesa i daljinsko pozivanje, distribuirano imenovanje, distribuirani sistemi datoteka, replikacija podataka, mehanizmi distribuiranih transakcija i distribuirani zajednički objekti, bezbedne komunikacije, autentifikacija i kontrola pristupa, mobilni kod . Projekat predmeta uključuje izradu distribuirane aplikacije korišćenjem savremenih jezika, alata i okruženja.

## **IT370 INTERAKCIJA ČOVEK - RAČUNAR**

---

Teorijska nastava pokriva nekoliko ključnih oblasti koje se tiču dizajniranja interakcija između ljudskih aktivnosti i računarskih sistema koji ih podržavaju konstruisanim interfejsima kao i fenomenima koji ih okružuju: poznavanje korisnika, dizajn interakcije, programiranje interaktivnih sistema, korisnički orijentisan dizajn i testiranje, nove interaktivne tehnologije, kolaboracija i komunikacija, bezbednost, statističke metode, augmentovana i virtuelna realnost. Praktična nastava prati teorijsku nastavu analiziranjem dobrih i loših modela u dizajnu interfejsa i kroz izradu funkcionalnih prototipa uz pomoć namenskih softvera za interaktivne prototipe ili programskih jezika (HTML, JavaScript, JAVA...) u zavisnosti od zadatka.

## **SE211 KONSTRUISANJE SOFTVERA**

---

Cilj predmeta je da studenti usvoje i razumeju osnovne koncepte i metode verovatnoće i statistike, da umeju da analiziraju podatke iz različitih izvora i da razviju veštine potrebne za rešavanje praktičnih problema iz ove oblasti. Takođe, studenti će biti osposobljeni da donose odluke pri projektovanju ili upravljanju raznim procesima u softverskom inženjerstvu koje se oslanjaju na dobro razumevanje ovih metoda, da projektuju i sprovode eksperimente radi evaluacije hipoteza o kvalitetu softvera i procesa. Prvi deo predavanja je posvećen osnovnim temama iz teorije verovatnoće. U njima se studenti upoznaju sa slučajnim događajima i njihovim verovatnoćama, s pojmovima vezanim za slučajne promenljive i njihovim numeričkim karakteristikama, kao i centralnim graničnim teorema. U drugom delu kursa su obrađene teme iz statistike. Jedan deo tih tema se odnosi na deskriptivnu statistiku, dok se drugi odnosi na statističko zaključivanje.

## **MA202 MATEMATIKA 2**

---

Na ovom nastavnom predmetu se izlažu teme koje predstavljaju nastavak kursa Matematika 1 (MA101), a u cilju da se student upozna, kako sa opštim, tako i specifičnim temama koje je neophodno da pozna i primenjuje na studija ovakvog profila. U tom smislu, ovaj kurs počinje izučavanjem integralnog računa funkcije jedne promenljive, a nastavlja se izučavanjem realne funkcije više realnih promenljivih. Studentima se, nakon toga, izlažu teme u vezi sa višestrukim krivolinijskim i površinskim integralima. Gradivo Matematike 2 sadrži i teme u vezi sa diferencijalnim jednačinama prvog i višeg reda. Veoma bitno mesto u ovom kursu zauzima nastavak izučavanja brojnih redova (iz Matematike 1), kao i obrada tema koje se tiču funkcionalnih redova, sa posebnim akcentom na stepenim i Furijevim redovima. Jedan deo predavanja se odnosi na teme koje su u vezi sa numeričkom matematikom i to na metode za numeričko rešavanje sistema jednačina i nelinearnih jednačina uz korišćenje numeričkog softvera.

## **IT255 VEB SISTEMI 1**

---

Predmet obrađuje napredni JavaScript okvir za razvoj frontend web aplikacija - Angular. Teme su veoma pažljivo birane da bi studenti stekli predstavu o svim ključnim konceptima i principima razvoja frontend dela veb aplikacije. Na samom početku predmet se bavi upoznavanjem studenta o načinima funkcionisanja Interneta i Internet servisa kao preduslov za prezalak na sledeći korak koji podrazumeva analizu i diskusiju koja je u direktnoj vezi sa dobrom praksom u primeni metoda i tehnika veb dizajna, stilova i veb arhitekture. Kao posebna tema ističe se potreba za detaljnim izučavanjem procedura razvoja kvalitetnog veb korisničkog interfejsa.

Navedenim temama postavljaju se dobre osnove za izučavanje razvoja frontend dela veb aplikacije kroz savladavanje radnog okvira Angular baziranog na poznatom frontend jeziku – JavaScript. Student će razlikovati razvoj primenom nativnog JavaScript jezika i Angular okvira, a zatim će preći na ubrzani razvoj frontend dela aplikacije primenom Angular okvira koristeći ugrađene direktive, rad sa Angular formama, koncept umetanja zavisnosti. Posebno student će naučiti da: rukuje HTTP zahtevima koji se prosleđuju iz Angular formi, kreira osnov za razvoj aplikacija baziranih na MVC arhitekturi, redukuje i optimizuje frontend kod, kao i da koristi napredne Angular koncepte. Kao poseban deo predmeta ističe se izučavanje metoda, tehnika i alata za izvođenje testova nad kreiranim frontend delom aplikacije. Savladavanjem ovog predmeta student će biti osposobljen sa samostalno razvija frontend aplikacije u Angular okviru do nivoa potreba junior Angular programera. Takođe, ovaj predmet predstavlja i prvi korak u osposobljavanju studenta za rad na kompletnom veb razvoju kao uvod u predmet IT355 – Veb sistemi 2 koji se bavi osposobljavanjem studenata za razvoj backend dela veb aplikacija. Kombinovanjem ova dva predmeta u potpunosti su pokrivene teme korpusa znanja: Information Technology 2008 - Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology, Nov. 2008, Association for Computing Machinery (ACM), IEEE Computer Society.

## **SE311 PROJEKTOVANJE I ARHITEKTURA SOFTVERA**

Detaljna analiza procesa projektovanja (dizajniranja) softvera s akcentom na primenu postojećih uzoraka (pattern), okvira (framework) i arhitektura dizajna o čemu su studenti u toku prethodnih kurseva stekli samo globalna saznanja. Izučavaju se teme: Osnovi softverskog dizajna – opšti koncepti projektovanja; kontekst projektovanja softvera; proces projektovanja softvera; raspoložive tehnike; Softverska struktura i arhitektura-arhitekturna struktura; arhitekturni stilovi (makro-arhitekturni uzorci); uzorci dizajna (mikro-arhitekturni uzorci); Notacije softverskog dizajna-opis strukture (statički pogled); opis ponašanja (dinamički pogled); Strategije i metode softverskog dizajna-generalne strategije; funkcionalno orijentisan (strukturni) dizajn; objektno orijentisani dizajn; dizajn koji se bazira na strukturi podataka; dizajn baziran na komponentama.

Pored detaljne analize kataloga uzoraka dizajna i okvira koji se mogu primeniti pri projektovanju softverskih rešenja, u okviru kursa su predstavljene i postojeće klijent-server, troslojne i servisno orijentisane arhitekture i opisana njihova primena na sisteme distribuirane kako u lokalnom tako i u globalnom okruženju. Nakon završetka ovog predmeta studenti će biti u stanju da u procesu projektovanja različitih softverskih rešenja primene postojeće uzorke i okvire dizajna i da softver projektuju i implementiraju korišćenjem različitih tehnologija tzv. srednjeg novoa softvera (middleware) koje povezuju korisnike sa pozadinskim aplikacijama i bazama podataka.

## **SE322 INŽENJERSTVO ZAHTEVA**

Cilj predmeta je studenti razumeju i ovladaju metodima i tehnikama razvoja softverskih zahteva. Studenti treba da steknu znanja i veštine za:

- Razumevanje zahteva: opisivanje softvera definisanjem zahteva, utvrđivanje vrsta informacijama koje svaki od zahteva treba da sadrži, i primena procesa utvrđivanja zahteva neophodnih za uspešan razvoj softvera.
- Sinteza zahteva: razvoj plana za definisanje zahteva od strane malog tima analitičara i izvršenje procesa razvoja softvera u saradnji sa predstavnicima korisnika softvera.
- Ocena zahteva: kritično ocenjivanje kompletnosti i korisnosti dokumenata sa zahtevima, za određene zainteresovane strane – aktere projekta, na osnovu kojeg će se realizovati projektovanje softvera.

Inženjerstvo zahteva je kritičan temelj za uspešan razvoj softvera. Studenti će naučiti sistematski pristup razvoju zahteva primenjujući tehnike za prikupljanje zahteva, njihovu analizu, specifikaciju i potvrđivanje. Predmet pokriva sledeće osnovne teme inženjerstva podataka: Definisane softverskih zahteva, razvoja zahteva i upravljanja zahtevima. Proces razvoja funkcionalnih zahteva i glavnih aktivnosti prikupljanja zahteva, analize, specifikacije i potvrđivanja zahteva. Postavljanje poslovnih zahteva, dokumenta o viziji i obuhvatu projekta razvoja zahteva. Klase korisnika softvera i njihovo uključivanje u razvoj zahteva. Prikupljanje zahteva primenom različitih tehnika prikupljanja zahteva. Utvrđivanje slučajeva korišćenja softvera ili korisničkih priča radi razumevanja zahteva korisnika. Definisane, dokumentovanje i upotreba poslovnih pravila koje zahtevi treba da poštuju. Dokumentovanje zahteva – specifikacija softverskih zahteva. Modeliranje zahteva primenom UML dijagrama i drugih tehnika predstavljanja zahteva. Modeliranje podataka i njihovih veza. Nefunkcionalni zahtevi i atributi kvaliteta softvera. Primena prototipova softvera, faktori rizika i kvaliteta. Potvrđivanje zahteva, njihova recenzija, testiranja i kriterijumi prihvatanja. Upravljanje zahtevima i njihovim promenama. Povezivanje zahteva primenom alata za razvoj, praćenje i upravljanje zahtevima. Poboljšavanje zahteva i procesa razvoja zahteva.

## **SE321 OBEZBEĐENJE KVALITETA, TESTIRANJE I ODRŽAVANJE SOFTVERA**

---

Predmet uvodi osnove pojmove kvaliteta softvera kao i njegove specifičnosti u odnosu na druge proizvode. Izučavaju se atributi i mere kvaliteta kao i standardi koji se primenjuju. Student upoznaje obezbeđenje kvaliteta softvera kroz testiranje kao i propisivanje i primenu procedura testiranja. Izučavaju se oblasti znanja i veština: Značaj testiranja i obezbeđenja kvaliteta softvera; Osnovi kvaliteta softvera; Standardi za obezbeđenja kvaliteta pri razvoju softvera; Upravljanje kvalitetom softvera; Merenje u softverskom inženjerstvu i kvalitet softvera; Planiranje i organizacija testiranja – Tehnike testiranja softvera; Modeli životnog ciklusa softvera i primena tehnika testiranja; Predikcija defekata i kvaliteta softvera na projektu; Pouzdanost softvera i dr. Student se osposobljava da kroz praktičnu nastavu bude u stanju da samostalno organizuje obezbeđenje kvaliteta i testiranje na malom projektu.

## **SE325 UPRAVLJANJE PROJEKTIMA RAZVOJA SOFTVERA**

---

Predmet ima za cilj da osposobi studenta da razume i ovlada metodima i tehnikama upravljanja softverskim projektima, što obuhvata sledeće: poznavanje životnog ciklusa projekta (iniciranja projekta, planiranja projekta, kontrole izvršenja projekta i završetak projekta), specifičnosti softverskih projekata kao i različitim procesima razvoja softvera (vodopadni, agilni i drugi procesi) i upravljanje njima; ovladavanje upravljanjem timom za razvoj, kvalitetom, rizicima, konfiguracijom i izmenama softvera, kao i metodama procene koje se koriste pri planiranju.

Detaljnije se izučavaju oblasti specifične za razvoj softvera: procesi razvoja softvera, upravljanje kvalitetom softvera, upravljanje proverom softvera, upravljanje konfiguracijom SW i dokumentovanjem SW proizvoda; primenom merenja u upravljanju kvalitetom softvera.

Praktični rad studenta je fokusiran na manje projekte razvoja softvera (do 3 meseca) koji se obično rade u malom timu (oko 5 ljudi).

## **IT355 VEB SISTEMI 2**

---

Predmet uvodi studente u oblast projektovanja i programiranja serverske strane (Back-end). Izučavaju se veb klijent-server i višeslojne arhitekture, servisno orijentisana arhitektura, aspekt-orijentisano programiranje (AOP), inverzija kontrole (IoC) sa ubacivanjem zavisnih komponenti (DI), J2EE tehnologija i druge savremene tehnike. Kroz ovaj predmet student će biti upoznat sa java baziranim okvirom za dizajn i programiranje složenih veb aplikacija – Spring framework, tehnikama osiguranja bezbednosti veb sistema, tehnikama i alatima testiranja veb aplikacija. Studenti su osposobljeni samostalno da dizajniraju i programiraju složene veb aplikacije i da integrišu različite Back-end veb tehnologije poput: J2EE, Spring okvir i druge savremene tehnike.



## IZBORNI PREDMETI 1 I 2

### **CS220 ARHITEKTURA RAČUNARA**

---

Predmet uvodi studente u oblast arhitektura modernih računarskih sistema. Kurs pokriva teme kao što su sekvencijalna i paralelna izvršavanja instrukcija, sinhronizacija, cevovode, vektorsko procesiranje. SIMD i MIMD mašine. Predstavljene su i mreže sa više stepena i interkonekcione računarske mreže. Uvodi se pojam usmeravanja i kontrole protoka u tim mrežama. Analiziraju se koncepti kao što su deljena memorija, sistemi multiračunara, keš memorija i koherencija keš memorije. Cilj predmeta je da upozna studenta sa modernom arhitekturom računara. Studenti će se upoznati sa organizacijom računarskog sistema, srodnim oblastima računarskih nauka, analizom performansi, metodama merenja performansi. Svaki student dobija jedan projekat kojim treba da pokaže svoju spremnost da primeni stečena znanja na konkretnom primeru iz oblasti arhitekture računara.

### **CS323 C/C++ PROGRAMSKI JEZIK**

---

Ovo je uvodni predmet u programiranje pomoću C i C++ programskog jezika. Studenti najpre uče proceduralno programiranje pomoću C jezika: struktura programa, blokovi, tipovi memorije, U/I fajlovi, redovi, nizovi karaktera, pokazivači, pozivi po referenci, pozivi po vrednosti, dinamička alokacija memorije, te na taj način razvijaju programe na proceduralni način. U drugom delu predmeta, studenti ovladavaju i primenom C++ jezika u razvoju objektno-orijentisanih programa.

### **MA273 VEROVATNOĆA I STATISTIKA**

---

Cilj ovog kursa je da omogući studentima da razumeju, adekvatno primenjuju i u praksi koristi statističke metode, kao i stečeno znanje iz teorije verovatnoće. Predavanja na ovom kursu započinju uvodom u matematičku verovatnoću koja predstavlja teorijski osnov za razumevanje i usvajanja gradiva iz statistike. Izlažu se empirijski prilazi pojmu verovatnoće, a zatim se preko aksiomatskog pristupa dolazi do pojma uslovne verovatnoće. Narednim predavanjima se uvodi pojam slučajne promenljive i izučavaju njihove numeričke karakteristike, a zatim se izučavaju neke od važnijih raspodela slučajnih promenljivih koje su od velikog interesa za praksu. Deo kursa koji je posvećen teoriji verovatnoće se završava graničnim teoremama. Kurs se, zatim, nastavlja uvodom u statistiku, statističkom analizom podataka, a zatim se izučavaju statističke metode za ocenu parametra (tačkasta ocena, intervali poverenja), parametarsko i neparametarsko testiranje statističkih hipoteza i analiza varijanse. Na kraju kursa se izučava prosta linearna regresija i korelacija. Deo kursa na kome se izučavaju statističke metode, obuhvata i rad u nekom od statističkih paketa, kako bi studenti stečena znanja što bolje primenjivali u praksi.

### **IT375 RAČUNARSKO UPRAVLJANJE SISTEMIMA**

---

Ovaj predmet studentima IT pruža informaciju i određena praktična iskustva o upotrebi računara i informacionih tehnologija u oblasti upravljanja i nadzora sistema. Pri izlaganju materije je neophodno voditi računa i o pripremljenosti slušalaca za prihvatanje gradivo. Stoga ovaj predmet ima delimično informativni-enciklopedijski karakter obuhvatajući širok spektar tema na nivou prihvatljivom za studente IT. Takođe je značajna i realizacija praktičnog laboratorijskog rada. Nastavne teme koje se izučavaju na predmetu IT375 Računarsko upravljanje sistemima, pokrivaju širok spektar tehničkih disciplina koje učestvuju u ovoj multidisciplinarnoj oblasti: Uvodna razmatranja o oblasti računarskog upravljanja. Principi kibernetike - osnove teorije upravljanja. Konstrukcija i pogon mehaničkog sistema. Upravljanje mehaničkim sistemom. Merenje kretanja mehaničkog sistemi - senzori položaja i brzine. Senzori drugih fizičkih veličina. Input/Output interfejs.

## **CS450 KLAUD KOMPJUTING**

---

Ovaj predmet obuhvata niz savremenih tehnologija računarstva u oblaku, uključujući tehnologije za virtualizaciju, infrastrukturu kao servis, platformu kao servis, softvera kao servis usluge, i fizički sistem kao uslugu. Biće predstavljeni različiti slojevi računarstva u oblaku, teorijska i praktična rešenja firmi kao što su Google, Amazon, Microsoft, Salesforce.com. Predmet se sastoji od predavanja, gostujućih predavanja i prezentacija studenata. Projekt je važan element ovog predmeta koji uključuje praktičan rad i istraživanja u oblasti postojećih tehnologija i kao oblasti razvoja novih tehnologija računarstvo u oblaku.

## **CS330 RAZVOJ MOBILNIH APLIKACIJA**

---

Predmet uvodi studente u programiranje mobilnih uređaja smart telefona i tableta. U okviru predmeta će biti obrađena teorija programiranja aplikacija za mobilne platforme, ali i konkretno programiranje za uređaje. U okviru predmeta će biti obrađeno: Rad sa MVC arhitekturom, rad sa osnovnim grafičkim komponentama, rad sa grafikom, animacije, rad sa ekranom na dodir, rad sa promenom ekrana sa uspravnog na položeni položaj, životni ciklus mobilnih aplikacija, rad sa slikama, rad sa web sadržajem, prikaz podataka u tabelama, snimanje i učitavanje podataka u memoriju mobilnog uređaja, rad sa nitima, rad sa lokacijama i mapama, rad sa notifikacijama, rad sa podacima u oblaku, rad sa web servisima, i dr. Kao rezultat rada na predmetu student je osposobljen da kreira mobilne aplikacije na najsavremenijim mobilnim uređajima, mobilnim telefonima i tabletima.

## **IT381 ZAŠTITA I BEZBEDNOST INFORMACIJA**

---

Na ovom predmetu se uvode razni aspekti bezbednosti računara i mreža uključujući, ali ne ograničavajući se samo na javnu i privatnu kriptografiju, autentifikaciju, digitalne potpise, bezbednost mejlova, bezbednost IP protokola, web bezbednosne tehnologije, zaštitni zidovi i virusi. Osnovi koncepti bezbednosti računara i mreža su dati u kontekstu savremenih računarskih sistema i servisa.

## **IZBORNI PREDMETI 3, 4 I 5**

## **IT376 ROBOTIKA**

---

Ovaj predmet studentima IT pruža informaciju o jednoj savremenoj i veoma perspektivnoj oblasti koja je tesno pvezana sa IT tehnologijama. Predmetna oblast, Robotika, izrazito je multidisciplinarna. Njeno puno razumevanje zahtevalo bi složeno predznanje iz niza tehničkih disciplina. Pri tome je neophodno voditi računa i o pripremljenosti slušalaca za prihvatanje ovakve materije. Stoga ovaj predmet ima delimično informativni-enciklopedijski karakter obuhvatajući širok spektar tema na nivou prihvatljivom za studente IT. Nastavne teme koje se izučavaju na predmetu Robotika pokrivaju širok spektar tehničkih disciplina koje učestvuju u ovoj multidisciplinarnoj oblasti: Uvod u robotiku (istorijat, podele itd.). Mehanička konstrukcija robota. Pogonski sistemi robota, Senzori i merenja u robotici i automatizaciji. Upravljanje robotima. Veštačka inteligencija u robotici. Primena robota. Završni uređaji i šake robota. Širi okvir industrijske primene robota - fleksibilna automatizacija. Programiranje robota.

## **SE401 TIMSKI RAZVOJ SOFTVERA**

---

Osposobljvanje studenta za organizaciju, planiranje i izvođenje projekta razvoja softvera, osećaj za pravila rada u timu i koordinaciju aktivnosti članova tima. Sticanje osećaja za menadžment aktivnosti unutar tima kao i za menadžment odnosa sa spoljnim činiocima – korisnici softvera, sponsor projekta i izdavač.

## **CS322 C# PROGRAMSKI JEZIK**

---

C#, u stvari Visual C#, specifičan programski jezik koji obuhvata vizuelno programiranje tj. vizuelne alate, tj. vizuelno razvojno okruženje (Visual Studio, Toolbox objekti, Property Window) za pravljenje grafičkih aplikacija kao i .NET Framework. Cilj ovog predmeta je da osposobi studenta da koristi sve bitne elemente jezika C# tj. Visual C#, i da se osposobi da pravi grafičke aplikacije pomoću Visual C#, da primenjuje o.o. programiranje u Visual C#, kao i da koristi vizuelno razvojno okruženje Visual Studio i vizuelne alate za Visual C# programiranje. U okviru CS322, svaki student radi svoj projekat, koji se sastoji u izradi i dokumentovanju male grafičke aplikacije. Na ovom predmetu se izučavaju sledeće teme: Uvod u C# i .NET Framework, Prva grafička aplikacija u visual C#, Kodiranje grafičke aplikacije u Visual C#, Objekti u Toolbox-u, Osnovno C# kodiranje, i prva konzolna aplikacija, Funkcije, i logičke strukture, Specijalne varijable, i specijalni parametri, Klase i objekti u Visual C#, Nasledje klasa, Vidljivost članova klase, Debugger, i ostali alati u Visual Studio, Tehnika izuzetaka i validacije, i ostale tehnike u C#, Baze podataka u Visual C#, ADO.NET, i DataGrid, C# na Internetu, i ASP.NET Web aplikacije.

## **CS225 OPERATIVNI SISTEMI**

---

Proučava se pojam operativnog sistema, raspoređivanje procesora, konkurentnost i sinhronizacija procesa, međusobna isključivost, tipični problemi konkurentnog programiranja: proizvođač i potrošač, filozofi, čitači i pisci. Posebno se izučavaju strategije upravljanja memorijom i uređajima, interfejs operativnog sistema, upravljanje datotekama, virtuelizacija i bezbednost i zaštita operativnih sistema. Cilj predmeta: razumevanje pojma i funkcije operativnih sistema – šta rade, kako rade i kako se mogu optimizovati, oceniti, uporediti.

## **CS324 SKRIPTING JEZICI**

---

Skriptni jezici se koriste u raznim kontekstima, uključujući i ekstrakciju podataka iz dokumenata, stvaranje i oblikovanje dinamičkih web stranica, prikupljanje podataka sa Web-stranicama, opis vrste podataka koji se koriste u dokumentu, brzu izrada interfejsa ili jednokratne aplikacije i stvaranje instalacionih skriptova. Savremeni skriptni jezici obezbeđuju interfejs u sistemskom programiranju, multimediskim projektima, u grafičkom interfejsu, mrežnim i Web aplikacijama. Oni su dinamični, prenosni, lako se razvijaju te se mogu integrisati na drugim alatima kao što su Web pretraživači, Web serveri, igre, i inženjerske aplikacije. Nastavne teme: Uvod u skriptne jezike, priroda i uloga skriptnih jezika, pregled popularnih skriptnih jezika, poređenje sa drugim programskim jezicima, sintaksa i semantika skriptnih jezika, zajedničke strukture skriptnih jezika, dinamičke karakteristike skriptnih jezika, interpretacija i kompilacija, performanse skripting mehanizama, skriptovi ljsuki, pristupi bazama podataka, skriptovi servera i klijenata, procesiranje teksta i regularnih izraza, skriptovi multimedia i igara, razvoj aplikacija za desktop i Web-bazirana okruženja pomoću odgovarajućih jezika, biblioteka i alata i budućnost skriptnih jezika. Rad sa različitim skriptnim jezicima, uključujući Perl, Python, Ruby, Haskell, JavaScript.

## **OM350 PREDUZETNIŠTVO**

---

Ovaj predmet ima za cilj da prezentira različite koncepte ,metode i teorijska istraživanja u oblasti preduzetništva .Pored toga što je teorijsko i naučno fundiran, on objedinjuje praktična iskustva i pruža praktične primere ,koji treba da pomognu studentima da lakše implementiraju svoja stečena znanja u realnom životu i trasiraju uspešnu profesionalnu karijeru u budućnosti. Na predmetu se izučavaju sledeće nastavne teme: Razvoj i uloga preduzetništva, Uticaj preduzetništva na privredni rast i samozapošljavanje, Različiti teoriski pristupi vrstama preduzetničkih aktivnosti i karakteristike preduzetnika koje doprinose poslovnom uspehu, Menadžerske poslovne aktivnosti, Obrazovanje menadžera i preduzetnika, Osnovne funkcije menadžmenta i liderstva, Preduzetnički proces , Izbor biznisa i izrada studija izvodljivosti, Parametri za utvrđivanje uspešnosti biznisa, Izrada biznis plana – Case study, Vlasnički oblici firmi, Neke od mogućih alternativa u kreiranju biznisa –franzizing i joint venture, Poslovna etika, Različiti načini upravljanja biznisom i različite vrste firmi, Preduzetnička organizaciona kultura , karaktersitike uspešnih preduzeća u „novoj ekonomiji“ i glavni uzroci propadanja biznisa.

## **IT390 PROFESIONALNA PRAKSA I ETIKA**

---

Usvajanje relevantnih saznanja iz poslovne prakse i etike koja omogućavaju adekvatno delovanje u poslovnom okruženju. Student upoznaje: osnove etike kao nauke o moralu, radni moral kao oblik morala, osnove poslovne etike, odgovornost u poslovanju, etičke vrline u poslovanju, određenja profesionalizma, značaj etičkih kodeksa, najčešće etičke dileme i nedoumice u poslovanju, načine ispoljavanja mobinga i mogućnosti njegove prevencije i otklanjanja, pojam i značaj preduzetništva, značaj etike u međunarodnom poslovanju, društveni kontekst računarstva, pojam intelektualne svojine, privatnost i građanske slobode, osnove računarske etike, načine ispoljavanja i mogućnosti prevencije i otklanjanja računarskog kriminala. Student razvija smisao za etičko prosuđivanje u poslovnom odlučivanju i delovanju. Uz usvajanje potrebnih saznanja, student se osposobljava za korišćenje etičkih principa u praksi, razvija svoju sigurnost i osećaj odgovornosti i svoju sposobnost za rad u grupi.

## **NT310 PROFESIONALNA KOMUNIKACIJA**

---

Usvajanje relevantnih saznanja iz komunikologije koja omogućavaju adekvatno delovanje u poslovnom okruženju. Student upoznaje: značaj svih elementa u procesu komunikacije, različite vrste komuniciranja, prepreke u komunikaciji i načine njihovog otklanjanja, veštine verbalne (usmene i pisane) i neverbalne komunikacije. Osposobljava se za uspešno vođenje prezentacija i poslovnih razgovora i kreiranje poslovne prepiske. Razvija veštine asertivnog ponašanja, rešavanja konflikata i timskog rada. Upoznaje pojam, značaj i vrste odnosa sa javnošću i načine kreiranja vizuelnog identiteta, kao osnove predstavljanja organizacije na tržištu. Uz usvajanje potrebnih saznanja, student se osposobljava za korišćenje komunikacionih veština u praksi, razvija svoju sigurnost i osećaj odgovornosti i svoju sposobnost za rad u grupi.

## **SE490 STRUČNA PRAKSA (4 MESECA)**

---

Cilj stručne prakse je da studente pripremi i obezbedi kvalitetno sticanje kompleksnijeg iskustva o njihovoj profesiji i radnim zadacima za koja se školuju. Programski zadaci su tako postavljeni da u prvoj fazi vode i omogućće upoznavanje radne sredine, profil organizovanosti, raspodelu radnih zadataka i uvid u sadržaj aktivnosti, uvid u specifičnosti rada na različitim radnim mestima. Naredni zadaci su orijentisani na uključenje studenata u projekte različitih vrsta, obima i namena, u njihovoj početnoj, razvojnoj ili završnoj, fazi, kao i u njihovu implementaciju od instalacije, obuke do održavanja. Studenti kroz asistiranje u konkretnim zadacima, trebaju bolje upoznati i u što većoj meri prihvatiti tehnologiju rada, kako bi u narednoj fazi krenuli u projekte samostalno. Kroz sagledavanje radne sredine i konkretnih radnih aktivnosti student treba steći nova znanja, sigurnost u radu i mogućnost integrisanja parcijalno stečenih znanja i veština kroz prethodne studije. U relativno dugom, 4 mesečnom boravku i radu u profesionalno orijentisanoj okolini, stiču se i šira iskustva o zahtevima prema specijalnosti za koju se student priprema, omogućuje kvalitetno sagledavanje uspešnosti prethodnog školovanja i jasna procena potrebe za daljim usavršavanjem.

Težište stručne prakse je na što samostalnijim i konkretnijim radnim doprinosima studenta na područjima; postavljanja i administriranja sistema, pojedinih radnih stanica, mrežnih i drugih konfiguracija, razvoju aplikacija na području informacionih sistema, veb aplikacija i drugih softverskih rešenja. Radni zadaci se mogu kretati od koncepata, razvoja, konstrukcije, testiranja, apliciranja i održavanja, takođe i na području analize određenih rešenja i eventualnih usavršavanja. Što potpunijim uklapanjem u radnu sredinu, prihvatanjem radnih obaveza i odgovornosti, razvojem sposobnosti saradnje i timskog rada, student treba upotpuniti i bolje shvatiti te komponente profesionalnog rada, prethodno opisanih u namenskim predmetima studija.

## **SE495 ZAVRŠNI RAD**

---

U svom završnom radu, student treba da pokaže da je ovladao tehnikama softverskog inženjerstva. On treba da razvije softver kojim se rešava određeni problem, pri čemu treba da pokaže primenu svih faza u razvoju softvera.

## KONTAKT I LOKACIJA



BEOGRAD

**Atraktivna lokacija  
na obali Dunava**



NIŠ

**Atraktivna lokacija  
u centru Biznis parka**

**Univerzitet Metropolitan** Beograd  
Tadeuša Koščuška 63  
11158 Beograd, Srbija  
☎ +381 (11) 20 30 885  
✉ info@metropolitan.ac.rs

**Univerzitet Metropolitan** Niš  
Bulevar Svetog Cara Konstantina 80A  
18116 Niš, Srbija  
☎ +381 (18) 551 000  
✉ info.nis@metropolitan.ac.rs

[www.metropolitan.ac.rs](http://www.metropolitan.ac.rs)