UNIVERZITET
METROPOLITAN
BEOGRAD

FAKULTET INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

RAZVOJ VIDEO IGARA

www.metropolitan.ac.rs

UNIVERZITET METROPOLITAN BEOGRAD

RAZVOJ VIDEO IGARA

OSNOVNE INFORMACIJE

- Trajanje studija: 4 godine
- Broj ESPB: 244 ESPB
- Zvanje: Diplomirani inženjer informacionih tehnologija
- Polje: IMT
- Oblast: Računarske igre
- Uža oblast: Razvoj video igara
- Oblici studiranja: tradicionalni (u prostorijama univerziteta) i onlajn, preko Interneta (e-učenje)
- Mesto održavanja nastave: Beograd i Niš

acm Association for Computing Machinery

IEEE COMPUTER SOCIETY

INCOMING

Co-funded by the Tempus Programme of the European Union

Ovaj program je rezultat Incoming projekta Tempus programa koji je finansiran od strane Evropske unije.

ŠTA SU VIDEO IGRE?

Računarske igre, poznate i kao video igre, su igre koje se realizuju na personalnim računarima ili drugim mobilnim računarskim uređajima. Pored igara namenjenim zabavi, sve više se koriste i igre namenjeni obuci i edukaciji (tzv. ozbiljne igre). Razvoj računarskih (video) igara zahteva primenu složenog softvera i korišćenje maksimalnih mogućnosti računarskog hardvera. Zato, razvoj igara traži angažovanje većeg broja stručnjaka za razvoj igara koji dobro poznaju informatiku, tj. računarske nauke, metode razvoja softvera (tj. softversko inženjerstvo) i informacione tehnologije. U razvoju igara značajnu ulogu imaju i grafički dizajneri specijalizovani za video igre, te su oni nezaobilazni deo tima koji razvija neku igru.

Industrija razvoja računarskih/video igara je danas vrlo razvijena u svetu (veća od filmske industrije) i pruža velike mogućnosti zapošljavanja stručnjaka u toj oblasti. Razvoj jedne složenije igre može da zahteva i 50 i više čovek-godina rada, te je tražnja za stručnjacima za računarske igre sve izraženija.

ZAŠTO STUDIRATI RAZVOJ VIDEO IGARA NA UNIVERZITETU METROPOLITAN?

Osnovna svrha studijskog programa OAS Razvoj video igara je da obezbedi kompetentan kadar koji ima dovoljno znanja i veština neophodnih za izazovno i veoma cenjeno polje razvoja video igara (sa naglaskom na programiranje i osnove dizajna video igara). Industrija razvoja video igara je veoma razvijena u svetu (veća od filmske industrije), a u Srbiji se beleži nagli porast broja domaćih firmi, te stoga pruža velike mogućnosti zapošljavanja. Studenti u okviru ovog studijskog programa prevazilaze tradicionalni pristup razvoja softvera kako bi stekli stručnost i u oblasti kreativnog dizajniranja igara. Takođe se bave praktičnim stvarima iz oblasti programiranja igara, ali istovremeno u potpunosti učestvuju u celom procesu proizvodnje igara, od predprodukcije do gotovog proizvoda.

ZNANJE KOJE STUDENT STIČE TOKOM STUDIJA

Diplomirani student stiče sledeće opšte kompetencije:

- Profesionalne veštine u istraživanju, komunikaciji kao i potraživanju zaposlenja;
- Poznavanje teorijskog okvira, mehanike igara i osnovnih faza u razvoju video igara neophodnih za razvijanje kritičkog mišljenja i dizajn video igara;
- Praktična upotreba osnovnih alata i softvera neophodnih za dizajn video igara;
- Specifično znanje o dizajnu igara kroz samostalno istraživanje i razvoj projekata i portfolija;
- Poznavanje, izbor i primena odgovarajuće metode projektovanja, algoritama, programskih jezika, alata za razvoj i implementacija tehnika računarske grafike i veštačke inteligencije;
- Analiza društvenih, etičkih i pravnih pitanja koja su relevantna za razvoj softvera;

  Poznavanje tehničko-tehnoloških okvira okruženja za razvoj igara i optimizacija sadržaja za neometanu distribuciju digitalnih proizvoda.

Diplomirani student stiče sledeće specifične kompetencije:

- Razvoj veština neophodnih za pre-produkciju video igara: dizajn nivoa, pisanje scenarija, istraživanje dizajna igara, razvoj koncepta igre samostalno i kao deo tima;
- Napredno korišćenje okruženja za razvoj 2D i 3D video igara i razumevanje programskih jezika za „gejm endžine“;
- Iniciranje projekata razvoja video igara samostalno ili kao deo tima.
- Kreativni dizajn igara;
- Likovno oblikovanje video igara;
- Kreiranje igara za okruženja virtuelne i proširene stvarnosti;
- Razumevanje koncepata kreiranja i distribucije multimedijalnih sadržaja kao integralnih delova „gejmpleja“;
- Dizajn i izrada interfejsa za korisnike;
- Specifikacija i priprema aseta za igre;
- Programiranje računarskih igara;
- Organizacija i izvođenje testiranja video igara;
- Razvoj softverskih okruženja za razvoj igara (gejm endžina).

NAJČEŠĆA RADNA MESTA

Studenti koji izaberu modul RAČUNARSKE IGRE osposobljeni su da rade softver za računarske i video igre. Industrija razvoja igara je vrlo razvijena u svetu (prevazilazi Holivudsku industriju proizvodnje filmova) i potreba za stručnjacima za njihov razvoj je velika. Pored rada za specijalizovane firme za računarske igre koje postoje i u Srbiji, diplomirani studenti mogu da rade razvojne poslove i za inostrane proizvođače igara i u Srbiji, u vidu samozaposlenih inženjera za računarske igre.



NAŠI PARTNERI

USAGLAŠENOST PROGRAMA SA MEĐUNARODNIM STANDARDIMA

Studijski program je usklađen sa savremenim svetskim tokovima i stanjem struke, nauke i umetnosti u odgovarajućem obrazovno-naučnom, odnosno umetničko-obrazovnom polju i uporediv je sa sličnim programima na inostranim visokoškolskim ustanovama, a posebno u okviru evropskog obrazovnog prostora.

Program je usaglašen sa sledećim preporukama američkih profesionalnih udruženja IEEE i ACM:

The Joint Task Force on Computing Curricula Association for Computing Machinery (ACM) and IEEE Computer Society, Computer Science Curricula 2013, Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science,
https://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf

Association for Computing Machinery (ACM), IEEE Computer Society, Curriculum Guidelines for Undergraduate, Degree Programs in Information Technology, 2008
https://www.acm.org/education/curricula/IT2008%20Curriculum.pdf

Association for Computing Machinery (ACM), IEEE Computer Society, Computing Curricula 2020, CC 2020 Paradigms for Global Computing Education, December 31 2020,
https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2020.pdf

- Trajanje studija: 4 godine
- Broj ESPB: 244 ESPB
- Zvanje: Diplomirani inženjer informacionih tehnologija

PROGRAM ZA OAS RAZVOJ VIDEO IGARA

Sem.	RB.	Naziv predmeta	ESPB	P	GV	LV	IR	Ost
1	1	AD174 Uvod u video igre	6	2	2	0	0	0
	2	CS100 Uvod u programiranje (Python)	8	2	2	1	0	0
	3	NT110 Poslovna komunikacija	4	1	2	0	0	0
	4	MA120 Linearna algebra	8	2	3	0	0	0
	5	NT111 Engleski 1	4	3	0	0	0	0
		Zbir:	**30**	**10**	**9**	**1**	**0**	**0**
2	6	CS130 C/C++ Programski jezik	6	2	1	1	0	0
	7	CS106 Uvod u programiranje video igara (C#)	8	2	3	0	0	0
	8	CS105 Osnove veb tehnologija	6	2	2	0	0	0
	9	AD185 Izrada 3D video igara	6	2	2	0	0	0
	10	NT112 Engleski 2	4	3	0	0	0	0
		Zbir:	**30**	**11**	**8**	**1**	**0**	**0**
		Ukupno 1. godina:	**60**	**21**	**17**	**2**	**0**	**0**
3	11	Izborni predmet 1	6	2	2	0	0	0
	12	IT250 Baze podataka	6	2	2	0	0	0
	13	AD220 Dizajn video igara	6	2	2	0	0	0
	14	CS232 Programiranje 2D igara	8	2	3	0	0	0
	15	NT213 Engleski za informatičare	4	3	0	0	0	0
		Zbir:	**30**	**11**	**9**	**0**	**0**	**0**
4	16	CS101 Objektno-orijentisano programiranje 1	8	2	2	1	0	0
	17	CS233 Programiranje 3D igara	6	2	3	0	0	0
	18	AD273 Analiza video igara	6	2	2	0	0	0
	19	Izborni predmet 2	6	2	2	0	0	0
	20	AD330 Dizajn korisničkog iskustva	6	2	2	0	0	0
		Zbir:	**32**	**10**	**11**	**1**	**0**	**0**
		Ukupno: 2. godina	**62**	**21**	**20**	**1**	**0**	**0**
5	21	CS202 Objektno-orijentisano programiranje 2	8	2	2	1	0	0
	22	CS215 Diskretne strukture	6	2	2	0	0	0
	23	AD323 Unreal okruženje za razvoj igara	6	2	2	0	0	0
	24	SE201 Uvod u softversko inženjerstvo	6	2	2	0	0	0
	25	Izborni predmet 3	6	2	2	0	0	0
		Zbir:	**32**	**10**	**10**	**1**	**0**	**0**
6	26	CS230 Distribuirani sistemi	6	2	3	0	0	0
	27	CS365 Interakcija korisnika i testiranje igara	6	2	2	0	0	0
	28	CS361 Veštačka inteligencija u igrama	6	3	2	0	0	0
	29	Izborni predmet 4	6	2	2	0	0	0
	30	Izborni predmet 5	6	2	2	0	0	0
		Zbir:	**30**	**11**	**11**	**0**	**0**	**0**
		Ukupno 3. godina:	**62**	**21**	**21**	**1**	**0**	**0**
7	31	SE425 Upravljanje projektima razvoja softvera	8	2	3	0	0	0
	32	CS330 Razvoj mobilnih aplikacija	6	2	2	0	0	0
	33	MG470 Inovacije i preduzetništvo u digitalnom biznisu	6	2	2	0	0	0
	34	CS445 Softverska okruženja za razvoj igara	6	2	2	0	0	0
	35	Izborni predmet 6	6	2	2	**0**	**0**	0
		Zbir:	**32**	10	11	0	0	**0**
8	36	Izborni predmet 7	6	3	2	0	0	0
	37	Izborni predmet 8	6	3	2	0	0	0
	38	AD462 Projekat izrade video igre	8	4	3	0	0	0
	39	CS491 Stručna praksa	2	0	0	0	0	2
	40	CS495 Završni rad - istraživački rad	4	0	0	0	4	0
	41	CS496 Završni rad - izrada i odbrana	2	0	0	0	0	2
		Zbir:	**28**	**10**	**7**	**0**	**4**	**4**

PROGRAM ZA OAS RAZVOJ VIDEO IGARA

Izborni predmeti

Sem.	RB	Izborni predmet 1 (Bira se jedan od sledeća dva predmeta)	ESPB	Pred.	Vežbe	Lab.
3	11	AD110 Osnove grafičkog dizajna	8	2	4	0
	11	IT354 Veb sistemi 1	6	2	2	0
Sem.	RB	Izborni predmet 2 (Bira se jedan od sledeća dva predmeta)	ESPB	Pred.	Vežbe	Lab.
4	19	AD140 Uvod u 3D modelovanje i animaciju	6	2	2	0
	19	MA273 Osnove verovatnoće i statistike	6	2	2	0
Sem.	RB	Izborni predmet 3 (Bira se jedan od sledeća tri predmeta)	ESPB	Pred.	Vežbe	Lab.
5	25	AD356 3D modelovanje (Maya)	6	3	2	0
	25	IT390 Profesionalna praksa i etika	6	2	2	0
Sem.	RB	Izborni predmet 4,5 (Biraju se dva predmeta)	ESPB	Pred.	Vežbe	Lab.
6	29,30	IT355 Veb sistemi 2	6	2	3	0
	29,30	CS120 Organizacija računara	6	2	2	0
	29,30	CS203 Algoritmi i strukture podataka	6	2	3	0
	29,30	NT475 Pravo na Internetu	6	3	1	0
Sem.	RB	Izborni predmet 6 (Biraju se jedan predmet)	ESPB	Pred.	Vežbe	Lab.
7	34,35	AD369 Dizajn karaktera i okruženja	6	2	2	0
	34,35	AD165 Uvod u animaciju	6	2	2	0
	34, 35	CS320 Operativni sistemi	6	2	2	0
Sem.	RB	Izborni predmeti 7 i 8 (Biraju se dva od sledećih četiri predm	ESPB	Pred.	Vežbe	Lab.
8	36,37	AD477 Vizuelna naracija i dramaturgija video igara	6	3	2	0
	36,37	CS450 Klaud računarstvo	6	3	2	0
	36,37	AD425 Virtuelna i proširena realnost u video igrama	6	3	2	0
	36,37	CS440 Analitika podataka	8	3	2	0

OPISI PREDMETA
OSNOVNIH AKADEMSKIH STUDIJA
NA USMERENJU
RAZVOJ VIDEO IGARA
(4 GODINE 244 ESPB):

I GODINA

AD174 Uvod u video igre:

Predmet uvodi studente u osnovne koncepte razvoja video igara. Kroz kreiranje sopstvene 2D igre student se osposobljava za samostalni rad u prototipskoj fazi razvoja. Ovladavanje primene „Photoshop“, „Audacity“, „Unity“ i „Bolt“ u razvoju 2D video igara. Uvod u industriju video igara, igre, istorija video igara, arhitektura video igre, proces razvoja, koncepti video igara, ciljna publika, proces igranja, razvojno okruženje, kretanje u igrama, osnove veštačke inteligencije u igrama, NPC u igrama, zvuk i muzika, igre i društvo, budućnost igara.

CS100 Uvod u programiranje (Python):

Cilj predmeta je da uvede studente u osnove programiranja kroz programski jezik Pajton. Kroz predmet se studenti upoznaju sa osnovnim konceptima programiranja kao što su strukture podataka, uslovi, petlje, promenljive i funkcije. Ovaj predmet uključuje pregled različitih alata dostupnih za pisanje i pokretanje Pajtona. Predmet pruža praktične vežbe kodiranja koristeći najčešće korišćene strukture podataka, pisanje prilagođenih funkcija i čitanje i pisanje u datoteke. Na predmetu se izučavaju teme kao što su uvod u osnove programiranja (šta je i kako funkcioniše), tipovi podataka, kontrolne strukture, funkcije, nizovi, nasleđivanje, binarno računanje, otklanjanje grešaka, testiranje, dokumentovanje i objektno orijentisane paradigme. Takođe, kroz predmet se obrađuje rukovanje stringovima, operacije nad stringovima, formatiranje stringova; grananje u programu, jednostruko, dvostruko i višestruko grananje; obrada izuzetaka, petlje i logički izrazi: Bulova algebra i Bulovi izrazi.; dekompozicija programa; pozivanje podprograma; prenos parametara i rezultata; pojam i primena rekurzije; nizovi i operacije nad nizovima.

NT110 Poslovna komunikacija:

Predmet omogućava usvajanje relevantnih teorijskih i praktičnih znanja iz poslovne komunikologije koja omogućavaju adekvatno delovanje u poslovnom okruženju. Studenti stiču spoznaju da veštine komunikacije mogu biti krucijalne za uspeh u svakoj poslovnoj aktivnosti. Predmet uvodi studente u poslovna i društvena pitanja komunikacije - modele i implikacije efektivnog poslovnog komuniciranja na poslovanje. Teme koje se izučavaju na predmetu su: Uvod profesionalnu komunikaciju, prepreke u komunikaciji, vrste komuniciranja, veštine verbalne komunikacije, veštine neverbalne komunikacije, veštine pisane komunikacije, lični nastup u komunikaciji, konflikti, timsko komuniciranje, interkulturna komunikacija, vizuelni identitet organizacije, organizaciona (korporativna) kultura.

MA120 Linearna algebra:

Na predmetu se studenti upoznaju i ovladavaju raznim matematičkim metodama i tehnikama koji se odnose na pojmove iz oblasti linearne algebre, koji su predviđeni za profil inženjera ovakvog usmerenja. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Uvodni pojmovi; Osnovni pojmovi matematičke logike; Iskazni račun; Kvantifikatori; Skupovi i binarne relacije; Pojam funkcije; Algebarske strukture sa jednom i dve algebarske operacije; Brojevni skupovi; Polje realnih brojeva; Polje kompleksnih brojeva (algebarski, trigonometrijski i eksponencijalni oblik kompleksnog broja, Muavrova formula, korenovanje kompleksnog broja); Polinomi nad poljem kompleksnih i realnih brojeva; Determinanta; Pojam; Parne i neparne permutacije; Determinanta proizvoljnog reda; Osobine determinanti; Laplasov stav za razvoj determinante; Matrični račun: Pojam matrice; Operacije sa matricama; Inverzna matrica; Rang matrice; Sistemi linearnih jednačina: Pojam; Matrični metod; Kramerovo pravilo. Gausov-Žordanov metod; Kroneker – Kapelijev stav; Vektorski prostori: Linearna nezavisnost i nezavisnost vektora; Baza i dimenzija vektorskog prostora; Unitarni i normiran vektorski prostor; Metrika; Vektorski prostor R^n; Skalarni proizvod, norma i metrika u R^n; Dekartov pravougli koordinatni sistem u R^3; Operacije i relacije s vektorima u R^3; Skalarni proizvod dva vektora – definicija, osobine, primene. Vektorski proizvod dva vektora – definicija, osobine, primene. Mešoviti proizvod vektora – definicija, osobine, primene; Jednačina ravni (vektorski oblik, opšti skalarni oblik, segmentni oblik); Jednačina ravni određena sa tri nekolinearne tačke; Rastojanje tačke do ravni; Uzajamni odnos dve ravni; Ugao između dve ravni; Pramen ravni; Jednačina ravni (vektorski oblik, kanonski oblik); Jednačina prave koja sadrži dve različite tačke; Jednačina prave kao presek dve ravni; Uzajamni položaj dve prave – mimoilazne prave; Najkraće rastojanje između dve mimoilazne prave; Uzajamni položaj dve prave – prave se seku, paralelne su i poklapaju se; Ugao između dve prave koje se seku; Rastojanje tačke do prave; Uzajamni odnos prave i ravni; Ugao između prave i ravni; Projekcija tačke na ravan; Projekcija tačke na pravu; Projekcije prave na ravan.

NT111 Engleski 1:

Engleski jezik 1 je srednji kurs opšteg engleskog jezika. Cilj ovog kursa je razviti kompetenciju iz oblasti gramatike i vokabulara, kao i razvijati i uvežbavati sledeće jezičke veštine: govorenje, slušanje, čitanje, pisanje, prevođenje i integrisanje pomenutih veština. Nakon položenog predmeta NT111 Engleski 1, student će biti u stanju da: U oblasti razumevanja govora: adekvatno reaguje na usmene poruke u vezi sa aktivnostima u opštem kontekstu, razume poruku kraćih izlaganja, razume informacije o poznatim sadržajima, razume suštinu iskaza, izvodi zaključke posle slušanja nepoznatog kraćeg teksta; U oblasti razumevanja pročitanog teksta: čita kraće tekstove napisane standardnim jezikom, razume opšti smisao i dopunske informacije iz kraćeg teksta, razume kraće tekstove različitog sadržaja; U oblasti usmenog izražavanja: učestvuje u dijalozima, razmenjuje informacije i mišljenje sa sagovornikom o opštim temama i interesovanjima, koristi engleski jezik za komunikaciju u opštem kontekstu u trajanju od 5 minuta; U oblasti pismenog izražavanja: piše beleške, poruke i pisma na razložan i argumentovan način, rezimira pročitan ili preslušani kraći tekst o opštim temama i iznosi sopstveno mišljenje, piše elektronske poruke, tekstualne poruke, učestvuje u diskusijama na blogu na nivou B1 po „Zajedničkom evropskom referentnom okviru za jezike“.

CS130 C/C++ Programski jezik:

Cilj predmeta je da student postane sposoban da koristi sve bitne elemente kako C tako i C++ programskog jezika. Ovo podrazumeva da se student osposobi da piše tj. izrađuje složene C/C++ konzolne aplikacije, kako strukturne programe u C-u, tako i objektno orijentisane (OO) programe u C++-u, korišćenjem integrisanih razvojnih okruženja za C/C++ programiranje. Studenti se upoznaju sa tipovima podataka, promenljivama, kontrolom toka programa, petljama, funkcijama, nizovima i stringovima, kao i sa konceptima OO programiranja. Sve važne osobine i karakteristike ovog programskog jezika biće prodiskutovane i ilustrovane tako da će studenti naučiti sve bitne razlike koje postoje u sintaksi, osobinama i memorijskom modelu između C/C++ i drugih programskih jezika. Teme koje se obrađuju na predmetu su: Uvod u C; Uslovni iskazi i petlje; Funkcije; Nizovi i stringovi; Pokazivači; Strukture; Unije; Upravljanje memorijom; C-pretprocesor; Rad sa fajlovima; Otklanjanje grešaka; Uvod u C++; Osnovni elementi C++ jezika; Uvod u C++ klase i objekte; Sakrivanje podataka; Statički članovi klase; Preklapanje funkcija i operatora; Kompozicija; Nasleđivanje; Polimorfizam; Apstrakcija; Šabloni; C++ Biblioteka i STL; Upravljanje izuzecima; Ulaz/Izlaz u C++-u; Moderni C++.

CS106 Uvod u programiranje video igara (C#):

Predmet ima za cilj da studente upozna sa osnovama razvoja 2D i 3D video igara primenom C# programskog jezika u razvojnom okruženju Unity. Studenti se najpre upoznaju sa sintaksom programskog jezika C#, kao i sa konceptom objektno-orijentisanog programiranja. Nakon toga upoznaju se sa komponentama razvojnog alata Unity. Takođe, biće upoznati sa načinom povezivanja C# skripti i komponenata u Unity-u. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Uvod u C# programiranje; Promenljive; Petlje; Uslovi; Metode; Nizovi; Klase; Objektno-orijentisano programiranje; Uvod u razvoj video igara; Osnove razvojnog okruženja Unity; Objekti; Komponente; Scene i fizika; Učitavanje aseta; Sudari; Kontrola kamere; Mehanika igre kroz C#; Veštačka inteligencija neprijatelja primenom C# skripti.

CS105 Osnove veb tehnologija:

Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa osnovama različitih veb tehnologija i fundamentalnim principima veb sajtova i veb aplikacija. Studentima će kroz pregled tema i koncepata biti prezentovana osnovna znanja i veštine za programiranje klijentske strane (front-end). Studenti će biti osposobljeni za kreiranje jednostavnih veb aplikacija. Teme koje se izučavaju na predmetu su: Jezici za označavanje i stilizovanje; HTML (Hyper Text Markup Language) i CSS (Cascading Style Sheets); Osnove skripting jezika; JavaScript; JavaScript – DOM (Document Object Model); JQuery; Bootstrap; Semantic UI; Osnove front-end programiranja; Elementi dobrog dizajna; Programiranje zasnovano na događajima; Prilagodljiv dizajn; Mrežni protokoli; HTTP (Hypertext Transfer Protocol); Komunikacija veb server – veb pregledač; Osnove AJAX- a (Asynchronous JavaScript And XML); Uvod u optimizaciju rezultata pretrage - SEO (Search Engine Optimizatin).

AD185 Izrada 3D video igara:

Predmet uvodi studenta u proces razvoja 3D igara. Izučava se okruženje 3D za razvoj igara (game engine) sa semi-vizualnim programiranjem, interfejs korisnika, uvoz objekata kreiranih u alatima za grafičko modeliranje i komponovanje scene. Izučava se kreiranje skripti i povezivanje objekata i varijabli, kreiranje interfejsa sa korisnikom i modula za fiziku, detekciju sudara i drugih funkcionalnosti game engina.

II GODINA

Izborni predmet 1

AD110 Osnove grafičkog dizajna:

Cilj predmeta je da usmeri studenta ka razumevanju elemenata i koncepta vizuelnih materijala. Student treba da upozna sopstvene afinitete i otkrije polje dizajna u kome će se usavršavati. Predmetom se razvija kreativno razmišljanje i izražavanje. Materija koja se izučava ima za cilj da pripremi studenta za usvajanje, integraciju, interpretaciju i primenu savremenih teorija komunikacija, medija i semiotike u vizuelnoj komunikaciji. Cilj je da student razume važnost jezika, medija i umetnosti u procesu kreiranja i analize vizuelnog materijala. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Osnovna teorijska znanja o principima grafičkog dizajna i upoznavanje sa radom preteča grafičkog dizajna; Istražuju se principi oblikovanja vizuelnog identiteta i digitalne slike; Uvod u softverski program „Photoshop“ i alati „Photoshop“-a: „Grayscale“, RGB, CMIK; Korekcija i optimizacija slike; Osnove rada sa slojevima podešavanja; Osnovne tehnike rada sa slikama; Skladištenje slika; Podešavanje boje; Verbalizacija- vizuelizacija boje; Upoznavanje sa ekstenzijama i tehnikama čuvanja i skladištenja fajlova iz grafičkog dizajna.

IT354 Veb sistemi 1:

Predmet uvodi studente u oblast projektovanja i programiranja klijentske strane (front - end). Cilj predmeta je da kroz upoznavanje studenata sa funkcionisanjem Interneta i Internet servisa, obuči studente za razvoj frontend veb aplikacija primenom specifičnog radnog okvira baziranog na JavaScript / TypeScript notaciji – Angular. Pored razvijanja poslovne logike, kodiranjem Angular datoteka, studenti će steći i veštine dizajniranja veb korisničkog interfejsa, optimizacije i redukcije frontend koda, primene šablona za razvoj frontend aplikacija. Posebno, studenti će naučiti da obavljaju standardne i Mock - simulirane testove nad kreiranim frontend-om, primenom savremenih test alata poput: Jasemin i Karma. Konačno, savladavanjem ovog predmeta student će steći veštine i znanja neophodna za obavljanje zadataka junior veb frontend programera. Teme koje se obrađuju na predmetu su: Pregled i primena naprednih HTML koncepata; Primena stilizacije na klijent strani primenom CSS jezika i Bootstrap radnog okvira; Osnovni i napredni elementi jezika JavaScript; Elementi Angular okvira i jezika TypeScript kao proširenja standardnog jezika JavaScript; Rad sa komponentama u Angularu; Struktura Angular aplikacije; Rad sa formama; Koncept umetanja zavisnosti; Rukovanje HTTP zahtevima i rutiranje u Angular aplikacijama; Rad sa veb servisima; Reaktivno programiranje u Angularu i napredne komponente; Rad na naprednom Angular projektu.

IT250 Baze podataka:

Baza podataka je centralno mesto svakog informacionog sistema. Prvenstveni cilj ovog predmeta je upoznati studente sa osnovnim pravilima i principima koji se koriste u slučaju dizajniranja baza podataka primenom E/R tehnike, postupka inverznog inženjeringa i pravila normalizacije podataka. Takođe, studenti treba da savladaju sintaksu i semantiku SQL-a kako bi se baze podataka nakon dizajniranja uspešno kreirale, implementirale i koristile. Značajno mesto u okviru ovog predmeta je posvećeno i proučavanju postojećih standarda za pristup podacima (ODBC i JDBC) kao i ulozi koju u rešavanju takvih problema danas ima XML. Predmet ne obezbeđuje samo potrebna znanja onima koji će se baviti samo projektovanjem baza i izradom aplikacija nad bazama podataka, već i onima koji žele da se usmere na administraciju baza podataka, jer je deo predmeta posvećen i ovim temama. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Upravljanja informacijama; Arhitektura organizacije podataka; Arhitektura organizacije podataka - relacioni model baza podataka; Konceptualno modeliranje podataka primenom E/R dijagrama; Konceptualno modeliranje podataka primenom naprednih E/R dijagrama; Primeri dobrih konceptualnih modela; Veza konceptualni – logički- fizički model baze podataka; Transformacija konceptualnog u logički i fizički model baze podataka; Arhitektura organizacije podataka- normalizacija podataka, SQL za definiciju podataka (DDL) ; SQL za manipulaciju podacima (DML) - rad sa jednom tabelom; SQL: Naredba SELECT za rad sa više tabela; Kreiranje pogleda; Upravljanje okruženjem baza podataka; Administracija baza podataka; Zaštita baza podataka; Distribucija baza podataka.

AD220 Dizajn video igara:

Na predmetu se studenti upoznaju sa osnovama dizajna (osmišljavanja) video igara, ovladavanjem mehanikom igara kao i primenom standardnih tehnika u procesu razvoja video igara. Unapređenje sposobnosti studenata da kritički ocenjuju video igre. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Uvod u dizajn i mehaniku igara; Iterativni dizajn igara; Osnovna svojstva igranja i igara; Igre kao sistem; Formalni elementi igre; Početne faze dizajna igara; „MDA“ pristup dizajnu igara; Privlačnost igara; Testiranje; Ciljevi igara; Žanrovi; Priča; Likovi; Interfejs; Dokumentacija igre.

CS232 Programiranje 2D igara:

Upoznavanje sa osnovnim veštinama i standardnim tehnikama neophodnim za razvoj i programiranje 2D video igara, i osposobljavanje studenata za kreiranje i implementaciju 2D video igara primenom programskog jezika C/C++, grafičkog interfejsa OpenGL, i biblioteke FMOD za zvuk. Konačan cilj je da studenti ovladaju osnovama dizajna i implementacije igara različitih žanrova, kao i da se osposobe za samostalno doterivanje igrivosti (gameplay) igre i balansa igre. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Osnovne tehnike prikaza u 2D igrama; Grafika za 2D igre - Prikazivanje osnovnih formi; Prikazivanje kretanja objekata; Kompozicija transformacija i homogene koordinate; Prikazivanje piksela bitmapa, teksta i slika; Karakteri u igri; Kontrola karaktera u igri; Kontrola izvršavanja igre; Zvuk; Implementacija tehnika za prikaz pozadine; Osnovi fizike igara; Kretanje pod dejstvom sila; Mehanika tačke i tela u 2D; Sudari u 2D; Primeri implementacije 2D igara.

NT213 Engleski za informatičare:

Cilj nastave engleskog jezika je podizanje nivoa znanja engleskog jezika struke na nivo B2+/C1 „Zajedničkog evropskog okvira za žive jezike“. Na predmetu Engleski za informatičare, studenti treba da utvrde upotrebu gramatike na višem srednjem nivou, prošire opšti, a naročito, stručni vokabular, uvežbavaju njihovu upotrebu u različitim jezičkim funkcijama i usavršavaju i integrišu sve četiri jezičke veštine (čitanje, pisanje, slušanje i govor). Nakon položenog predmeta Engleski za informatičare, student će biti osposobljen: U oblasti Razumevanja govora: Adekvatno reaguje na usmene poruke u vezi sa aktivnostima u stručnom kontekstu; Razume poruku dužih izlaganja o poznatim temama u kojima se koristi stručni jezik i razgovetan izgovor; Razume informacije o relativno poznatim i bliskim sadržajima i složenija uputstva u stručnom kontekstu; Razume opšti i stručni smisao informativnih radijskih i televizijskih emisija o bliskim temama, u kojima se koristi stručni govor; Razume suštinu iskaza (sa)govornika koji razgovaraju o stručnim temama; Izvodi zaključke posle slušanja nepoznatog teksta u vezi sa vrstom teksta, brojem sagovornika, njihovim međusobnim odnosima i namerama, kao i u vezi sa stručnim sadržajem;

U oblasti razumevanja pročitanog teksta: Razume duže tekstove o konkretnim temama iz stručne literature; Pronalazi, izdvaja i razume u informativnom tekstu o poznatoj stručnoj temi osnovnu poruku i suštinske informacije; Identifikuje i razume relevantne informacije u pisanim prototipskim dokumentima (pismima, prospektima) i drugim nefukcionalnim tekstovima (novinskim vestima, člancima u časopisima, reportažama i oglasima); Prepoznaje osnovnu argumentaciju u stručnim tekstovima (npr. novinskim kolumnama ili pismima čitalaca, blogovima, forumima kao i drugim vrstama komentara); Određuje značenje nepoznatih reči na osnovu konteksta; U oblasti usmenog izražavanja: Učestvuje u dijalozima, razmenjuje informacije i mišljenje sa sagovornikom o stručnim temama i interesovanjima; Koristi engleski jezik kao jezik komunikacije u stručnom kontekstu, prilagođavajući svoj govor komunikativnoj situaciji, u vremenskom trajanju od pet do sedam minuta; Izlaže unapred pripremljenu prezentaciju u trajanju od osam do deset minuta na određenu temu (iz domena struke i ličnog interesovanja); Ukazuje na značaj određenih iskaza i delova iskaza prigodnom gestikulacijom i mimikom ili naglašavanjem i intonacijom; U oblasti pismenog izražavanja: Piše na razložan i argumentovan način o temama iz svog okruženja i područja interesovanja; Sastavlja izveštaj na osnovu izvedenog istraživanja iz oblasti struke.

CS101 Objektno – orijentisano programiranje 1:

Predmet se fokusira na uvod u osnovne koncepte u programiranju sa aspekta objektno - orijentisanog programiranja. Predmet upoznaje studente sa konceptima objektno-orijentisanog programiranja, kao i sa metodama proceduralnog programiranja sa ciljem savladavanja osnova programskih jezika. Student se osposobljava da samostalno razvija jednostavnije programe u Javi. Teme koje se izučavaju na predmetu su: Koncept i istorija programskih jezika; Prevođenje programa; Tipovi podataka, aritmetički, relacioni i logički operatori; Programske petlje; Metodi i povratni tipovi; Jednodimenzionalni i višedimenzionalni nizovi; Osnovne Java klase; Nasleđivanje, generalizacija i polimorfizam; Interfejsi; Relacije asocijacije, agregacije i kompozicije u UML jeziku sa implementacijom u Javi; Ugnježdene klase; Tokovi, datoteke i specijalizacija.

CS233 Programiranje 3D igara:

Na predmetu studenti ovladavaju standardnim tehnikama programiranja u C++ jeziku, uz primenu OpenGL-a, tokom procesa razvoja 3D računarskih igara, i ovladavanje realističnim prikazivanjem dinamike virtualnog sveta u realnom vremenu. Studenti se upoznaju sa osnovnim veštinama i tehnikama koji su specifične za razvoj 3D računarskih igara kao što su animacione tehnike i algoritmi, kao i sa osnovnim elementima grafičkog i fizičkog endžina video igre. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Osnove 3D modeliranja; Kreiranje osnovnih 3D modela; Prikazivanje scene; Moderni OpenGL – GLS;, Osnovi 3D transformacija; Primena 3D transformacija u OpenGL-u; Hijerarhijsko 3D modeliranje; Modeliranje humanoida; Osvetljenje i bojenje objekata; Senčenje objekata i teksture; Osnove fizičkog endžina igre; Primena Bullet fizičkog endžina; Napredne tehnike prikaza 3D scene; Osnovi animacije u 3D; Primena 3D zvuka; Primeri implementacije 3D igara.

AD273 Analiza video igara:

Cilj predmeta je podsticanje kritičkog razmišljanja u odnosu na video igre i njihov kontekst. Kroz diskusiju o raznim filozofskim i teorijskim pristupima, u kontekstu različitih video igara, studenti će steći uvid u svojstva i potencijal medija i njegove socio-kulturne implikacije. Drugi cilj je izložiti studente igrama s kojima možda nisu upoznati, proširiti i osporiti njihova shvatanja o tome šta su video igre. Predavanja će biti posvećena diskusiji o izabranim video igrama, a vežbe će biti posvećene igranju predloženih igara i pisanju analiza. Teorijska nastava obuhvata teme: osnovni elementi igara, tipovi gejmpleja, psihologija igrača i doživljavanje igre, prikaz igre (kritička analiza), vrste analize igre, teorija medija video igre, prikazi poznatih i karakterističnih igara. Na vežbama će se posmatrati, igrati i analizirati gejmplej karakterističnih igara.

IZBORNI PREDMET 2

AD140 Uvod u 3D modelovanje i animaciju:

Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa osnovama celokupnog procesa izrade 3D animiranih sekvenci. Studenti upoznaju osnove 3D modelovanja, osnove 3D teksturisanja, osnove 3D animacije, osnove postupaka dinamičkih simulacija i osnove postupka renderinga. Studenti stiču znanja potrebna za samostalno realizovanje svedenih animiranih sekvenci, kao i znanja potrebna za nesmetan nastavak izučavanja pomenutih oblasti na višim godinama studija. Nastava podrazumeva analiziranje i upoznavanje studenata sa osnovnim konceptima i metodama 3D modelovanja i teksturisanja, pripremom modela za animaciju (Rigging), animiranja modela, postavku i animiranje kamera i osnovama postupka renderovanja scene.

MA273 Osnove verovatnoće i statistike:

Kroz ovaj predmet studenti ovladavaju osnovnim metodama iz verovatnoće i statističke analize i sposobnostima primene tih metoda u rešavanju problema iz prakse. Teme koje se obrađuju na predmetu su: Slučajni događaji; Pojam verovatnoće; Aksiome verovatnoće; Geometrijska verovatnoća; Kombinatorika; Princip ptičjeg gnezda; Uslovna verovatnoća; Nezavisnost događaja; Formula totalne verovatnoće; Bajesova formula; Bernulijeva šema; Jednodimenzionalne slučajne promenljive diskretnog i neprekidnog tipa. Dvodimenzionalne slučajne promenljive diskretnog tipa; Numeričke karakteristike slučajnih promenljivih; Neke važnije raspodele; Uslovne raspodele; Informacija i entropija; Jednakost Čebiševa; Muavr-Laplasova formula; Zakon velikih brojeva; Centralna granična teorema; Pojam, predmet i zadatak statistike; Etape u statističkom zaključivanju; Uzorak; Prikazivanje statističkih podataka; Statistička analiza podataka, mere centralne tendencije, mere varijacije; Teorija ocene, metod maksimalne verodostojnosti; Intervali poverenja; Testiranje statističkih hipoteza - parametarski i neparametarski testovi; Linearna regresija i korelacija; Modeli analize varijansi.

AD330 Dizajn korisničkog iskustva:

Ovaj predmet se bavi korisnički orjentisanim dizajnom. Cilj predmeta "Dizajn korisničkog iskustva" je da upozna studente sa brojnim psihološkim, kulturnim, socijalnim, organizacionim, kognitivnim i perceptivnim modelima korisnika u interakciji sa računarskim sistemima, pri čemu se koriste raznovrsne discipline uključujući psihologiju, sociologiju, ergonomiju, grafički i industrijski dizajn i antropologiju. 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, kreiranje prototipa, sakupljanje zahteva korisnika, kognitivna i bihejvioralna psihologija, korisnički orjentisan dizajn i testiranje i nove interaktivne tehnologije. Praktična nastava prati teorijsku nastavu analiziranjem dobrih i loših modela u dizajnu interfejsa i kroz izradu funkcionalnih prototipa uz pomoć namenskih softvera, kao i metode za testiranje i evaluaciju interfejsa i upotrebljivosti digitalnih proizvoda.

III GODINA

CS202 Objektno – orijentisano programiranje 2:

Uvod u napredne koncepte u programiranju sa aspekta objektno - orijentisanog programiranja. Predmet upoznaje studente sa konceptima upravljanja greškama i izuzecima, višenitnosti, rada sa GUI i upravljanjem događajima, rad sa strukturama podataka i generičkim tipovima podataka, mrežnog programiranja, kreiranjem Java aplikacija nad bazama podataka, kao i internacionalizacijom i lokalizacijom. Student se osposobljava da samostalno razvija srednje i složene programe u Javi.

Teme koje se obrađuju na predmetu su: Razvoj i upravljanje događajima u GUI primenom napredne Java-FX platforme; Primena niti i pisanje višenitnih programa kroz konkurentno i paralelno programiranje; Rukovanje greškama i izuzecima u Java programima; Rad sa generičkim klasama i metodama; Rad sa strukturama podataka u Javi: liste, redovi, stekovi, setovi i mape primenom Java Collections Framework; Integrisanje SQL upita u Java programe i kreiranje Java aplikacija nad bazama podataka – standardni pristup i ORM; Lokalizacija i internacionalizacija u Javi; Kreiranje programa sa složenim nivoom kompleksnosti.

CS215 Diskretne strukture:

Predmet Diskretne strukture ima dva osnovna cilja. Prvi je upoznavanje sa osnovnim konceptima i tehnikama koje se tiču diskretnih matematičkih struktura, posebno sa onim koje imaju neposrednu primenu u računarstvu. Drugi cilj je upoznavanje studenata sa metodama matematičkog i logičkog zaključivanja.

Studenti će biti osposobljeni da rešavaju probleme bazirane na stečenim znanjima koja uključuju 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 uređenja, mreže, matematičke strukture, linearne prostore i preslikavanja. Predmet obuhvata sledeće teme: Osnove matematičke logike; Osnove teorije skupova: Operacije nad skupovima, konačni, prebrojivi i neprebrojivi skupovi; Kardinalnost skupova; Klase skupova, partitivni skup i particije; Matematička indukcija; Relacije: Tipovi relacija, relacije ekvivalencije, relacije uređenja; Funkcije: 1-1, NA i invertibilne funkcije, primeri funkcija, aritmetika po modulu M, Algoritmi: Osnovni pojmovi, rekurzivno definisane funkcije, numerički algoritmi; Osobine celih brojeva: Osnovni pojmovi, fundamentalna teorema Aritmetike; Dobro uređenje; Algoritam deljenja; Deljivost, prosti brojevi, NZD i NZS, Euklidov algoritam; Kongruencije: Uzajamno prosti brojevi, fundamentalna teorema aritmetike, relacije kongruencije, jednačine kongruencije; Rekurentne relacije: Linearna rekurentna relacija sa konstantnim koeficijentima, rešavanje homogene linearne rekurentne relacije drugog reda; Grafovi: Strukture za dinamičko skladištenje podataka, putevi u grafu, izomorfni i homeomorfni grafovi, komponente povezanosti, Ojlerovi i Hamiltonovi putevi, težinski, potpuni, regularni, bipartitni grafovi, planarni grafovi, drveta, algoritmi sa grafovima, bojenje grafova; Relacije uređenja: Parcijalno uređeni skupovi, topološko sortiranje; Ekstremni elementi; Mreže; Modelovanje i mogućnost primene specijalnih grafova u različitim oblastima računarskih nauka.

AD323 Unreal okruženje za razvoj video igara:

Predmet ima za cilj da studente upozna sa osnovama razvoja 3D video igara primenom grafičkog skript jezika Blueprints, u razvojnom okruženju Unreal Engine. Studenti se najpre upoznaju sa osnovnim alatima pomenutog razvojnog okruženja, a nakon toga upoznaju se sa njegovim naprednim funkcijama. Sledeći cilj je da se upoznaju sa načinom kreiranja nivoa, dodavanja materijala objektima, animacijama i veštačkom inteligencijom neprijatelja. Na kraju, studenti će biti osposobljeni da stečeno znanje primene u razvoju 3D video igara. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Uvod u razvoj video igara primenom „Unreal“ okruženja; Osnove Unreal sistema; Alati za razvoj 3D igare u „Unreal“ okruženju; Scene i fizika; Učitavanje aseta; Sudari; Kontrola kamere; Kreiranje mehanike igre u „Unreal“ okruženju; Veštačka inteligencija neprijatelja.

SE201 Uvod u softversko inženjerstvo:

Cilj predmeta je da studenti razumeju i ovladaju metodima i tehnikama razvoja profesionalnog softvera, realizacija sledećih nastavnih jedinica: softverski procesi, agilni razvoj softvera, inženjerstvo zahteva, modelovanje sistema, projektovanje arhitekture softvera, projektovanje i implementacija softvera, testiranje softvera i njegova evolucija. Poseban cilj predmeta je osposobljavanje studenta za samostalan rad pri izradi softverskog proizoda. 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.

Predmet osposobljava studente da razviju jasne, koncizne i formalizovane zahteve u skladu sa realnim potrebama korisnika, da primene principe projektovanja distribuiranih sistema, da izvrše analizu i projektovanje objektno-orijentisanih sistema primenom UML modela i da primene tehnike merenja kvaliteta softvera.

Teme koje se izučavaju na predmetu su: Softversko inženjerstvo i njegovo mesto kao inženjerska disciplina; Softverski procesi: modeli procesa, model vodopada, aktivnosti i specifikacija procesa; Faze softverskih procesa; Inkrementalni razvoj; Spiralni model razvoja; RUP; Agilni razvoj softvera: agilne metode, ekstremno programiranje, upravljanje agilnim projektima i promena agilnih metoda u razvoju softvera; Inženjerstvo zahteva: funkcionalni i nefunkcionalni zahtevi, specifikacija i dokumenti sa zahtevima; Procesi inženjerstva zahteva, prikupljanje i analiza zahteva, scenariji UML slučajeva korišćenja, validacija zahteva i upravljanje zahtevima; Modelovanje sistema sa UML: konteksni modeli, modeli interakcija, strukturni modeli, modeli ponašanja i modelima vođen razvoj softvera; Projektovanje arhitekture softverskog sistema: arhitektonski pogledi, slojevita arhitektura, arhitektura skladišta podataka, arhitektura cevi i filtera, klijent-server arhitektura, sistemi transakcione obrade i informacioni sistemi; Projektovanje i implementacija softvera: projektovanje OO sistema primenom UML, projektovanje arhitekture softvera, modeli projektovanja, šabloni projektovanja softvera, implementacija softvera; Testiranje softvera: testiranje u razvoju, testiranje jedinice, testiranje komponenti i testiranje sistema; Evolucija softvera: procesi evolucije i njihova dinamika, održavanje sistema, reinženjering softvera, preventivno održavanje i upravljanje starim sistemima; Agilni razvoj softvera; Upravljanje projektima razvoja softvera.

IZBORNI PREDMETI 3

AD356 3D modelovanje (Maya):

Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa osnovama modelovanja u 3D softverskom paketu Autodesk Maya. Oblikovanje formi organskih i mehaničkih karakteristika upotrebom alata i tehnika koje su na raspolaganju unutar ovog softverskog paketa. Student stiče veštine, ovladava tehnikama i znanjima neophodnim za oblikovanje forme 3D modela, njegove postavke unutar 3D prostora, elementarnom materijalizacijom, kao i osvetljavanjem generisanim svetlosnim izvorima. Realizovani modeli mogu biti samostojeći - tretirani kao realni predmeti svojevrsnog (industrijskog) dizajna, ali i višenamenski (animacija ili 3D računarske igre). Predmet sadrži predavanja koja su koncipirana kroz demonstracije "korak po korak" sa konkretnim ciljevima i zadacima, kao što su karakter dizajn ili dizajn industrijskog/mehaničkog modela (model prevoznog sredstva), upotpunjena osvetljenjem i teksturisanjem istih. U svrhu postizanja maksimalnog iskorišćenja kreativnog potencijala studenata značajan segment posvećen je dizajnu i skiciranju, sa ciljem kreiranja modela koji su estetski zadovoljavajući, a istovremeno funkcionalni i upotrebljivi u animaciji.

IT390 Profesionalna praksa i etika:

Usvajanje relevantnih teorijskih i praktičnih saznanja iz poslovne prakse i etike koja omogućavaju adekvatno delovanje u poslovnom okruženju. Spoznavanje da primena etike u poslovanju daje sigurnost i budućnost razvoja svakog poslovnog sistema. Uočavanje specifičnosti koje profesionalna praksa i etika imaju u oblasti informacionih tehnologija. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Uvod u etiku kao nauku o moralu; Uvod u poslovnu i profesionalnu etiku; Odgovornost pojedinca na radnom mestu; Zaštita ljudskih prava na radnom mestu; Korporativna društvena odgovornost; Etičke vrline i načela u poslovanju; Liderstvo; Preduzetništvo; Računarska etika; Aktuelna pitanja profesionalizma u oblasti informacionih tehnologija; Privatnost u doba informaciono-komunikacionih tehnologija; Intelektualna svojina i etika; Etika i visokotehnološki kriminal; Etičke dileme i nedoumice u poslovanju; Prevencija, prepoznavanje i sprečavanje mobinga.

CS230 Distribuirani sistemi:

Na ovom predmetu studenti se uvode u koncepte organizacije i razvoja distribuiranih sistema primenom Java Enterprise Edition platforme i njihovo razlikovanje od sistema sa centralizovanom arhitekturom. Upoznavanje sa različitim tipovima distribuiranih sistema. Upoznavanje sa različitim tehnikama i alatima baziranih na najznačajnijoj JEE platformi za razvoj i održavanje distribuiranih sistema. Upoznavanje koncepta distribuiranog lakog klijenta kroz tehnologije JSP i JSF. Upoznavanje sa servlet tehnologijom kao osnovom savremenog razvoja distribuiranog softvera.

Upotreba udaljenih poziva kroz implementaciju putem: Veb servisa, JMS sistema kao zamene za zastarele CORBA funkcionalnosti, EJB zrna u kombinaciji sa udaljenim - distribuiranim interfejsima; Kreiranje i primena REST i SOAP servisa u distribuiranim aplikacijama; Upoznavanje sa servisima u oblaku za podršku distribuiranim aplikacijama; Teme koje se obrađuju na predmetu su: Sistemi sa distribuiranom i centralizovanom arhitekturom – upoznavanje, poređenje, prednosti i nedostaci; Primeri sistema sa distribuiranom arhitekturom; Platforme za razvoj softverskih rešenja sa distribuiranom arhitekturom – JEE; Servlet tehnologija kao osnov razvoja distribuiranih sistema baziranih na JEE platformi; Razvoj distribuiranog lakog klijenta baziranog na primeni servlet tehnologija: JSP i JSF; Primena CDI zrna za razvoj serverske strane distribuiranog softverskog rešenja; Udaljeni pozivi primenom JMS sistema kao zamene za zastarele CORBA funkcionalnosti; Kreiranje i upotreba različitih tipova EJB zrna u kombinaciji sa udaljenim - distribuiranim interfejsima; Primena veb servisa u distribuiranim sistemima; Primena servisa u oblaku u distribuiranim sistemima.

CS365 Interakcija korisnika i testiranje igara:

Predmet ima za cilj da upozna studenta sa korisničkim interfejsom video igara, kao i sa strukturom i tehnikama njegovog razvoja. Koristeći Unity razvojno okruženje studenti će stečeno znanje primeniti u izradi korisničkog interfejsa. Sledeći cilj će biti da se studenti upoznaju sa osnovnim tehnikama testiranja video igara i kako se obezbeđuje potreban kvalitet video igre. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Uvod u razvoj video igara; Interakcija igrač – svet igre; Fizički i virtualni interfejs igrača; Osnove kreiranja korisničkog interfejsa; Komponente za interakciju korisničkog interfejsa; Rad sa skriptama; Kvalitet softvera; Faze testiranja softvera; Proces testiranja video igara.

CS361 Veštačka inteligencija u igrama:

Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa osnovama i primenom veštačke inteligencije u igrama, uključujući tehnike: stanja (mašine konačnog stanja), vođenja, komunikacije agenata, pronalaženja putanje u svetu igre i primenu algoritama veštačke inteligencije u cilju donošenja odluka agenta. Studenti se upoznaju sa implementacijom-programiranjem izučavanih tehnika u jeziku C++ i njihovom primenom u rešavanju praktičnih problema, kroz razvoj računarskih igara. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Pojam igara, pregled najčešće korišćenih algoritama u svetu igara; Mašinsko učenje u igrama; Konačne mašine stanja, agenti i njihova percepcija u svetu igre; Tehnike vođenja; Inteligentni sistemi; Matematika igara, vektori i analitička geometrija, optimizacija; Fizika igara – 2D sile, ubrzanja, brzine, pozicija; AI modeliranje u igrama; Navigacija, nastanak i oblast primene grafova; Mape, reprezentacija sveta igre pomoću grafova; Nalaženje putanja u igrama, implementacija grafova, pretraga u dubinu (depth first search - dfs), pretraga u širinu (breath first search - bfs); Primena veštačke inteligencije u Unity gejm endžinu; Neuronske mreže u igrama, višeslojne neuronske mreže, obučavanje i implementacija višeslojnih neuronskih mreža, pojačano učenje (reinforcement learning); Upoznavanje sa OpenAI Gym paketom.

Izborni predmeti 4 i 5

IT355 Veb sistemi 2:

Predmet uvodi studente u oblast projektovanja i programiranja serverske strane. Izučavaju se veb klijent-server i višeslojne arhitekture, servisno orijentisana arhitektura, aspekt-orijentisano programiranje (AOP), inverzija kontrole sa ubacivanjem zavisnih komponenti (DI), J2EE tehnologija i druge savremene tehnike. Kroz ovaj predmet student će biti upoznat sa Java baziranim okvirom za projektovanje i programiranje složenih veb aplikacija - Spring okvirom, tehnikama osiguranja bezbednosti veb sistema, tehnikama i alatima testiranja veb aplikacija. Posebno, cilj predmeta je savladavanje sledećih Spring tema: Savladavanje osnovnih i naprednih Spring IoC koncepata, savladavanje tehnika aspektno-orijentisanog programiranja u Springu, rešavanje problema bezbednosti veb aplikacija u Springu, upravljanje veb tokovima u Springu, rad u Spring MVC okviru, savladavanje Spring REST servisa, rad sa bazama podataka (Data Access) u Springu kroz okvire Spring JDBC, Spring ORM i Hibernate, testiranje veb aplikacija kroz Spring podršku za JUnit4/5 i TestNG6, rad sa sistemskim porukama u Spring, primena Spring Boot okvira – a za olakšavanje podešavanja i razvoja Spring aplikacija, integracija okvira Angular sa Springom. Teme koje se obrađuju na predmetu su: Uvod u Spring okvir; Spring IoC kontejner; Aspektno – orijentisano programiranje u Spring okviru; JSP i JSTL; Spring MVC; Uvod u Spring Boot; Spring Boot napredni koncepti – napredni alati i tehnologije; Objektno relaciono mapiranje u Spring okviru; Spring REST; Spring Security podokvir; Spring Messaging; Testiranje aplikacija u Spring okviru; Integracija Spring (Boot) i Angular; Razvoj složenih klijent – server aplikacija.

CS120 Organizacija računara:

Kroz ovaj predmet studenti se upoznaju sa osnovnim pojmovima i principima iz oblasti slojevite organizacije računarskih sistema. Studenti se najpre uvode u referentne modele savremenih računarskih sistema koja uključuje procesore, primarnu i sekundarnu memoriju, kao i ulazno/ izlazne uređaje i magistrale koje povezuju ostale podsisteme. Studenti se zatim upoznaju sa svim slojevima organizacije računara, i to: sloj digitalne logike, sloj mikroarhitekture, sloj skupa instrukcija i asemblerskog jezika, kao i sloj arhitekture paralelnih računarskih sistema, koja uključuje paralelizam na čipu, ko-procesore, multiprocesore i multiračunare, ali i grid računare. Na predmetu se obrađuju sledeće teme: Struktuirana organizacija računara; Binarna aritmetika; Jednostavna digitalna logička kola; Složena digitalna logička kola; Centralni procesor; Primarna i sekundarna memorija; Ulazno/izlazni uređaji; Magistrale i interfejsi; Mikroarhitektura procesora; Poboljšanje performansi; ISA skup instrukcija; Assembly jezici; Prevođenje i interpretiranje programa; Paralelne arhitekture računarskih sistema; Uvod u operativne sisteme.

CS203 Algoritmi i strukture podataka:

Cilj predmeta je da student shvati ogromnu ulogu i značaj algoritama i struktura podataka u rešavanju raznih problema, kao i da postane sposoban da razvija efikasne programe primenom rekurzije, lista, redova, stekova, setova i mapa, i sortiranja. Predmet takođe ima za cilj da studenti nauče kako da razvijaju programe za pretraživanje korišćenjem binarnog i AVL stabla, kao i da razvijaju programe primenom heširanja, grafova i težinskih grafova. Zadaci koje studenti dobijaju u toku semestra im omogućavaju da unaprede veštine neophodne za razvoj, opis i validaciju algoritamskih rešenja za nove probleme na koje naiđu u svojoj profesionalnoj karijeri. Teme koje se obrađuju na predmetu su: Uvod u algoritme; Analiza složenosti algoritama; Rekurzija - Napredna analiza; Sortiranje; Liste; Stekovi, redovi i prioritetni redovi; Stabla; Stabla pretraživanja; Heširanje; Grafovi; Težinski grafovi; Algoritmi i stringovi; Konačni automati; Teško rešivi problemi; Kompresija podataka.

NT475 Pravo na internetu:

Usvajanje osnovnih i primenjenih znanja iz oblasti prava na Internetu, što podrazumeva: Razumevanje osnova pravnog sistema Republike Srbije; Razumevanje izvora prava na Internetu i njihove međusobne hijerarhije; Razumevanje potrebe za zaštitom podataka o ličnosti u sajber prostoru i osnovnih postulata GDPR Uredbe; Razumevanje uloge i značaja prava intelektualne svojine u oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija; Razumevanje pravnih aspekata čuvanja podataka o ličnosti u klaudu; Razumevanje i unapređivanje znanja u oblasti visokotehnološkog kriminala i njegovih pojavnih oblika, kao što je fišing; Razumevanje značaja pravnog regulisanja ponašanja na društvenim mrežama (pre svega, Fejsbuku); Razumevanje značaja i uloge pravnog sistema u oblasti elektronske trgovine i zaključivanja digitalnih ugovora, posebno u svetlu blokčejn tehnologija. Teme koje se obrađuju na predmetu su: 1. Osnove prava; 2. Izvori prava na Internetu; 3. Pravo intelektualne svojine; 4. Pravna zaštita računarskih programa i baza podataka; 5. Elektronska uprava; 6. Pravna zaštita naziva internet domena; 7. Visokotehnološki kriminal; 8. Pravo Evropske unije o zaštiti podataka o ličnosti; 9. Pravo Republike Srbije u oblasti zaštite ličnih podataka; 10. Pravni aspekti čuvanja podataka u internet oblaku (cloud); 11. Fišing kao vid krađe ličnih podataka na Internetu; 12. Pravni aspekti u vezi sa internet špijunažom i hakovanjem; 13. Pravni aspekti korišćenja društvenih mreža i pravila o oglašavanju Republike Srbije; 14. Elektronska trgovina; 15. Ugovori na internetu.

IV GODINA

SE425 Upravljanje projektima razvoja softvera:

Ovladavanje osnovim tehnikama menadžmenta u malom profesionalnom timu za razvoj softvera. Studenti se upoznaju sa klasičnim (vodopad) modelom upravljanja softverskih projekata i modelom životnog ciklusa softverskog projekta. Studenti uče o trouglu ograničenja pri upravljanju projektima razvoja softvera, kako upravljati kvalitetom softvera, ali i standardima za razvoj softvera. Konačno, studenti se upoznaju i sa iterativnim pristupom upravljanja softverskog projekta, kao uvod u agilni razvoj softvera. Teme koje se obrađuju na predmetu su: Uvod u projekte razvoja softvera; Osnovi upravljanja projektima; Klasični model upravljanja projektima; Osmišljavanje, pokretanje, planiranje, realizacija i završetak projekta; Pokretanje i planiranje softverskog projekta – detalji i tehnike; Modeli životnog ciklusa softvera; Upravljanje kvalitetom softvera; Kontrola konfiguracije softvera; Primena merenja u projektu razvoja softvera; Standardi za razvoj softvera.

CS330 Razvoj mobilnih aplikacija:

Predmet uvodi studente u oblast razvoja mobilnih aplikacija na Android platformi. Posebno se insistira na razvoju aplikacija koje podrazumevaju najnoviju verziju operativnog sistema i najviše API nivoe. Cilj predmeta predstavlja razumevanje i savladavanje osnovnih, kao i naprednih Android koncepata i principa, kao i najnovijih razvojnih alata i jezika neophodnih za uspešno kreiranje aplikacija za mobilne uređaje koji rade na Android platformi. Posebno, studenti će pored Jave naučiti i zvaničan jezik Androida - Kotlin, kao još jedan novi jezik Javine virtuelne mašine. Posebno, predmet će prikazati kako je moguće primenom cross-platform pristupa razvijati mobilne aplikacije za različite mobilne platforme. Savladavanjem ovog predmeta, studenti će u potpunosti biti osposobljeni za poslove junior Android programera. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Uvod u Android; Osnovni elementi Android aplikacije: Aktivnosti, fragmenti i namere; Razvoj GUI u Androidu; Rad sa pogledima, grupama pogleda, slikama i menijima u Android aplikacijama; Čuvanje podataka u Android aplikacijama primenom datoteka, deljenih preferencija i baza podataka; Napredno čuvanje i pristup podacima putem provajdera sadržaja; Rad sa porukama u Android aplikacijama; Kreiranje i rad sa servisima u Android aplikacijama; Digitalno potpisivanje i objavljivanje aplikacije na Google Marketu; Elementi Kotlin jezika; Konverzija postojećeg Java koda u Kotlin; Razvoj Android aplikacija primenom Kotlin jezika; Hibridni razvoj mobilnih aplikacija - cross-platform pristup; Razvoj naprednih Android projekata i njihova integracija sa veb projektima.

MG470 Inovacije i preduzetništvo u digitalnom biznisu:

Ovaj predmet pruža uvid u nastanak digitalnog preduzetništva, ključne koncepte, poslovne modele i resurse potrebne za razvoj uspešnih poduhvata. Studenti će razviti poslovni plan za digitalno preduzeće kao deo tima za poduhvat i predstaviće ovaj plan u poslovnom piču (pitch). Fokus predmeta je na inovativnom digitalnom preduzetništvu, te student stiče i osnovna znanja o procesu razvoja inovacija. Ovaj predmet je od interesa za studente koji planiraju razvoj sopstvenog preduzeća ili koji nameravaju da rade u dinamičnim, digitalnim preduzećima.

CS445 Softverska okruženja za razvoj video igara:

Cilj predmeta je ovladavanje tehnikama razvoja (dizajna, programiranja i održavanja) gejm endžina (softverskog okruženja za razvoj 2D i 3D video igara) upotrebom C++ programskog jezika, grafičkog okruženja IrrLicht i Bullet okruženja za fizičke simulacije. Predmet izučava arhitekturu gejm endžina IrrLicht i rad pojedinačnih komponenti, tako da studenti unapređuju veštine razvoja igara stečene na prethodno odslušanim predmetima. Studenti se uče razvoju, nadogradnji-integraciji i održavanju postojećeg softverskog okruženja za razvoj video igara. Na predmetu se izučavaju sledeće teme: Uvod u gejm endžine; Arhitektura endžina igre; Elementi izvršnog dela endžina igre; Overleji i korisnički interfejs; Rad sa strukturama i scenama endžina; Čvorovi – osnovni objekti IrrLicht endžina; Menadžer kamere; Osvetljenje scene; Audio podsistem; Napredne tehnike Irrlicht endžina; Podsistemi za fiziku; Bullet podsistem za fiziku; Integracija podsistema za fiziku u endžin igre; Rad sa fajlovima i publikovanje igre.

Izborni predmet 6

AD369 Dizajn karaktera i okruženja:

Cilj predmeta je osposobljavanje studenta da samostalno osmisli i dizajnira sve elemente vizuelnog aspekta igara. Ovaj proces se odvija kroz fazni rad na konceptualizaciji svakog od elemenata, bili oni karakteri, propovi, prevozna sredstva ili okruženja. Faze se podvrgavaju evaluaciji i korekturi kako bi u ishodištu dale umetnički i tehnički korektne radove. Kroz niz predavanja student se postepeno uvodi u različite aspekte likovnog oblikovanja karaktera i okruženja, što na kraju rezultuje potpunim vizuelnim razrešenjem jednog autentičnog (igračkog) univerzuma. U relizaciji radova koriste se različita tradicionalna i digitalna crtačko-slikarska sredstva – od skica i crteža na papiru do digitalno slikanih koncepata ostvarenih u paketima poput Adobe Photoshop-a ili Corel Painter-a. Predavanja postupno tretiraju pojedinačne oblikovne, zatim namenske, žanrovske, psihološke i druge aspekte u dizajnu karaktera i okruženja. Kroz studije slučaja dolazi se analitički do elemenata neophodnih za realizaciju individualnih studentskih projekata.

AD165 Uvod u animaciju:

Cilj predmeta je da studenti dobiju osnovna znanja iz oblasti animacije. Studenti se upoznaju sa različitim tehnikama i osnovnim pojmovima i principima animacije. Takođe, studenti se upoznaju sa različitim primerima iz istorije animiranog filma kao i sa aktuelnim primerima animacije danas. Cilj je da se studentima omogući širok spektar znanja iz oblasti animacije, koji će im omogućiti dalje kvalitetno usavršavanje u ovoj oblasti, kao i sticanje neophodnih kompetencija za analizu animiranih sadržaja u različitim aspektima digitalnih umetnosti. Program obuhvata primere kako iz oblasti umetničkog animiranog filma tako i iz upotrebe animacije u komercijalnim sadržajima.

CS320 Operativni sistemi:

Studenti se upoznaju sa osnovnim pojmovima i principima rada operativnih sistema, uključujući arhitekturu, ciljeve, strukturu, metode i modele različitih operativnih sistema. Studenti se najpre uvode u principe rada operativnih sistema kroz istorijski pregled i kroz koncepte realizacije operativnih sistema. Studenti se zatim upoznaju sa sistemskim pozivima i pojmovima procesa i niti, raspoređivanjem procesa i problemima koji nastaju u interprocesnoj komunikaciji. Kroz samostalne zadatke studenti stiču mogućnost da detaljnije prouče određene teme koje se tiču upravljanja memorijom, sistemima datoteka, osnovnim pojmovima iz virtualizacije, kao i načinima rada Linux, Android i savremenih Windows operativnih sistema, razvijajući ujedno svoje sposobnosti rešavanja problema u ovim sistemima. Teme koje se obrađuju na predmetu su: Istorijski pregled operativnih sistema; Koncepti operativnih sistema; Sistemski pozivi; Struktura operativnih sistema; Procesi i niti; Interprocesna komunikacija; Algoritmi raspoređivanja; Upravljanje memorijom; Straničenje i segmentacija; Sistemi datoteka; Zastoji i prevencija zastoja; Uvod u virtualizaciju; Pregled Windows operativnih sistema; Pregled Linux i Android operativnih sistema; Projektovanje operativnih sistema.

Izborni predmeti 7 i 8

AD477 Vizuelna naracija i dramaturgija video igara:

Kroz predmet se studenti osposobljavaju za rešavanje narativnih i vizuelnih aspekata igara, animacije i bliskih medija. Teorijsko i praktično izučavanje ove problematike vodi ka osposobljavanju za samostalnu realizaciju umetničkih projekata. U završnoj fazi napisani sadržaj se vizualizuje kroz storibord i animatik ili simulaciju gejmpleja. Nastavna materija se teorijski i analitično bavi narativom u komjuterskim igrama i bliskim medijima. Konkretno, fokus je na njihovoj strukturi, definisanju narativa, kombinovanju narativa i interakcije, vizuelnom kontekstu igara, funkcionalnosti i arhitekturi takvih sadržaja. Obzirom da je reč o vizuelnim medijima posebna pažnja je posvećena previzuelizaciji i usaglašavanju vizuelnog, narativnog i igračkog aspekta.

CS450 Klaud računarstvo:

Cilj predmeta je da se studentima obezbedi praktično upotrebljiva znanja i veštine koje će ih osposobiti da izaberu pogodnu tehnološku platformu za unapređenje postojećih poslovnih procesa kroz njihovu digitalnu transformaciju koja proizilazi iz primene novih Klaud Kompjuting tehnologija. Izučavanjem predmeta studenti se osposobljavaju da kroz izbor, instalaciju, konfigurisanje, projektovanje i primenu: virtualizacije, Klaud Kompjuting tipova i servisa, bezbednosti i zakonske regulative u oblasti Klaud Kompjuting-a, uspešno primene svoja znanja u nekoj od poslovnih organizacija. Predmet obuhvata niz savremenih Klaud kompjuting tehnologija, koje pokrivaju i obuhvataju: tehnologije za virtualizaciju, fizičku platformu kao servis, softver kao servis i druge tipove klaud kompjuting servisa. Takođe se na predmetu izučavaju različiti slojevi računarstva u oblaku, teorijska i praktična rešenja firmi kao što su Google, Amazon, Microsoft. Predmet se sastoji od predavanja, gostujućih predavanja i prezentacija studenata. Tokom izvođenja nastave studenti imaju priliku da na vežbama samostalno isprobaju nove tehnologije iz navedeniih oblasti. Jedan u nizu korisnih elemenata ovog predmeta je izrada projekta koji u sebi uključuje praktičan rad i istraživanja u oblasti postojećih tehnologija kao i iz oblasti razvoja novih tehnologija Klaud Kompjuting-a.

AD425 Virtuelna i proširena realnost u video igrama:

Kroz predmet se studenti upoznaju sa principima i specifičnostima metoda virtuelne i proširene realnosti. Osposobljavanje studenata za samostalno kreiranje video igre u virtuelnoj ili proširenoj realnosti. Predmet je koncipiran kao skup predavanja koja studenta vode kroz teme: Kontinium realnost-virtualnost; Metode virtuelne i proširene realnosti; Istorijski razvoj metoda i tehnologije virtuelne i proširene realnosti; Specifičnosti metoda virtuelne i proširene realnosti u video igrama; Principi video igara zasnovanih na virtuelnoj realnosti; Principi video igara zasnovanih na proširenoj realnosti; Smislene igre bazirane na tehnologiji virtuelne i proširene realnosti; Uticaj tehnologije virtuelne i proširene realnosti na industriju video igara. Student se osposobljava za prepoznavanje mogućnosti, planiranje i implementaciju metoda i tehnologije virtuelne i proširene realnosti u video igrama.

CS440 Analitika podataka:

Predmet pruža i teorijska i praktična znanja i veštine u vezi sa skladištenjem, obradom, analizom i vizuelizacijom podataka. Ovo uključuje sakupljanje i istraživanje podataka kako bi se pronašli šabloni koji mogu biti korisni u organizaciji, na primer, u obliku poboljšanog donošenja odluka za menadžment organizacije. Predmet se bavi konceptima koji se odnose na analitiku podataka, kao što su veliki podaci, jezera podataka, mašinsko učenje i vizuelizacija. Praktični aspekti predmeta sastoje se delom od primene alata za analizu i vizuelizaciju, a delom iz laboratorijskih vežbi gde studenti razvijaju svoja rešenja na terenu. Na predmetu studenti takođe uče kako da sastavljaju podatke iz različitih izvora kako bi omogućili analizu podataka.

AD462 Projekat izrade video igara:

Predmet izlaže studente složenošću samostalnog rada na razvoju nezavisnih video igara. Upotrebom kreativnih metoda, student će samostalno osmišljavati, dizajnirati i razvijati sopstvenu originalnu video igru. Poseban akcenat je stavljen na iteraciju dizajna u svim aspektima razvoja video igara (dizajn igre, dizajn zvuka, vizuelnu estetiku, narativ i programiranje). Kroz teoretski i praktičan rad, studenti su upućeni da se fokusiraju na testiranje svojih igara, i ujedno nauče da podrže i izazovu svoje odluke o dizajnu igara odgovarajućim fokusnim testiranjem i analizom podataka. Praktičan rad na predmetu se odvija u Unreal Engine-u, korišćenjem Blueprint sistema, a projekat predstavlja nezavisnu 3D igru.

CS491 Stručna praksa:

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 omoguće 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, treba da bolje upoznaju i u što većoj meri prihvate 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. Težište stručne prakse je na što samostalnijim i konkretnijim radnim doprinosima studenta na područjima razvoja video igara.

CS495 Završni rad:

Završni rad prvog stepena akademskih studija je samostalan rad studenta kojim se proverava i ocenjuje sposobnost studenta da stečeno znanje uspešno primenjuje u praksi, posebno iz oblasti iz koje je završni rad. Završni rad predstavlja istraživački rad studenta u kome se on upoznaje sa specifičnostima primene inženjerske metodologije u oblasti.

UNIVERZITET
METROPOLITAN
BEOGRAD

KONTAKT I LOKACIJA



Atraktivna lokacija
na obali Dunava



Atraktivna lokacija
u centru Biznis parka

Univerzitet Metropolitan Beograd
Tadeuša Košćuška 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