

PRAVILNIK

O NASTAVNOM PLANU I PROGRAMU ZA OBDARENE UČENIKE U RAČUNARSKOJ GIMNAZIJI U BEOGRADU

("Sl. glasnik RS - Prosvetni glasnik", br. 26/2004 i 11/2014)

Član 1

Ovim pravilnikom utvrđuje se nastavni plan i program za obdarene učenike u Računarskoj gimnaziji u Beogradu, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Član 2

Nastavni plan i program iz člana 1 ovog pravilnika ostvaruje se u skladu sa:

1. Pravilnikom o nastavnom planu i programu za gimnaziju ("Službeni glasnik SRS - Prosvetni glasnik", broj 5/90 i "Prosvetni glasnik", br. 3/91, 3/92, 17/93, 2/94, 2/95, 8/95, 23/97, 2/2002, 5/2003, 10/2003 i 11/2004) za prirodno-matematički smer, i to sa planom i programom:

- 1) srpskog jezika i književnosti;
- 2) engleskog jezika;
- 3) fizike;
- 4) fizičkog vaspitanja;
- 5) građanskog vaspitanja;

2. Pravilnikom o nastavnom planu i programu predmeta Verska nastava za srednje škole ("Prosvetni glasnik", broj 6/2003);

3. Pravilnikom o nastavnom planu i programu za obdarene učenike u Matematičkoj gimnaziji ("Prosvetni glasnik", br. 7/95, 23/97), i to sa planom i programom:

- 1) drugog stranog jezika;
- 2) istorije;
- 3) geografije;
- 4) psihologije;
- 5) filozofije;
- 6) filozofije prirodnih nauka;
- 7) biologije.

4. Pravilnikom o nastavnom planu i programu za obdarene učenike u Filološkoj gimnaziji ("Prosvetni glasnik", br. 24/97, 1/2000 i 8/2004), i to sa nastavnim planom i programom hemije.

Član 3

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Prosvetnom glasniku".

**Samostalni član Pravilnika o izmenama
Pravilnika o nastavnom planu i programu za obdarene učenike u Računarskoj
gimnaziji u Beogradu**

("Sl. glasnik RS - Prosvetni glasnik", br. 11/2014)

Član 5

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom glasniku Republike Srbije - Prosvetnom glasniku".

1. NASTAVNI PLAN

Red. Br.	1. OBAVEZNI NASTAVNI PREDMETI	PRVI RAZRED				čas. u bloku god.	DRUGI RAZRED				čas. u bloku god.	TREĆI RAZRED				čas. u bloku god.	ČETVRTI RAZRED				čas. u bloku god.	UKUPNO				čas. u bloku god.				
		raz. čas. nast.					raz. čas. nast.					raz. čas. nast.					raz. čas. nast.					raz. čas. nast.								
		nede ljno		godiš nje			nede ljno		godiš nje			nede ljno		godiš nje			nede ljno		godiš nje			nede ljno		godiš nje			nede ljno		godiš nje	
		T	V	T	V		T	V	T	V		T	V	T	V		T	V	T	V		T	V	T	V		T	V	T	V
1	Srpski jezik i književnost	4		14	4			3		10	8			3		10	8			4		12	8			14		48	8	
2	Engleski jezik	2		72				2		72				2		72				2		64				8		28	0	
3	Psihologija							2		72																2		72		
4	Filozofija																			2		64				2		64		
5	Istorija	2		72				2		72																4		14	4	
6	Fizika	2		72				3		10	8			3		10	8			5		16	0			13		34	0	
7	Geografija	2		72				2		72																4		14	4	
8	Hemija	2		72				1		36																3		10	8	
9	Biologija													3		10	8			3		96				6		20	4	
10	Fizičko vaspitanje	2		72				2		72				2		72				2		64				8		28	0	
11	Umetnost	1		36																						1		36		
12	Matematika	5		18	0			5		18	0			5		18	0			5		16	0			20		70	0	
13	Diskretna matematika													2		72										2		72		
14	Primena računara	2		72				2		72				2		72		30	2			64				9		28	0	30

	a																							
15	Računarski sistemi	2	72														2	72						
16	Programiranje i programski jezici	3	108	60	4	144	30	2	72	30							8	324	120					
17	Operativni sistemi i računarske mreže																1	36	30					
18	Modeli i baze podataka																2	72	2	64	40	4	136	40
19	Napredne tehnike programiranja																2	72	2	64	20	4	136	20
20	Računarstvo i društvo																1	36				1	36	
	UKUPNO 1 i 1a	30	1080	60	30	1080	60	30	1080	60	30	960	60	120	4100	240								
	UKUPNO 1 i 1a	30	1080	60	30	1080	60	30	1080	60	30	960	60	120	4100	240								

Red. Br.	1a. IZBORNI NASTAVNI PREDMETI	PRVI RAZRED				čas. u bloku god.	DRUGI RAZRED				čas. u bloku god.	TREĆI RAZRED				čas. u bloku god.	ČETVRTI RAZRED				čas. u bloku god.	UKUPNO				čas. u bloku god.				
		raz. čas. nast.					raz. čas. nast.					raz. čas. nast.					raz. čas. nast.					raz. čas. nast.								
		nedeljno		godišnje			nedeljno		godišnje			nedeljno		godišnje			nedeljno		godišnje			nedeljno		godišnje			nedeljno		godišnje	
		T	V	T	V		T	V	T	V		T	V	T	V		T	V	T	V		T	V	T	V		T	B	T	V
21	Građansko vaspitanje	1		36		1		36		1		36		1		32		4				13	2							
22	Verska nastava	1		36		1		36		1		36		1		32		4				13	2							

	nastava				ke mreže				
I razred	36 nedelja		2 nedelje				1 nedelja	39 nedelja	-
II razred	36 nedelja		1 nedelja		1 nedelja		1 nedelja	39 nedelja	-
III razred	36 nedelja	1 nedelja	1 nedelja				1 nedelja	39 nedelja	-
IV razred	32 nedelje			1,3 nedelje		0,7 nedelja	1 nedelja	35 nedelja	4 nedelje matura

2. NASTAVNI PROGRAM

OBAVEZNI PREDMETI

UMETNOST

CILJ nastave predmeta Umetnost je otkrivanje svih raspoloživih mogućnosti kod učenika za umetničko izražavanje, osposobljavanje za razumevanje umetničkih dela, kao i oplemenjivanje ličnosti učenika u skladu sa društvenom, humanističkom i stručnom orijentacijom.

ZADACI nastave predmeta Umetnost su da:

- uvodi učenika u svet vrednosti stvaralačkog mišljenja kroz problemske zadatke u praktičnom i teoretskom radu;
- uputi učenika da shvati umetničko delo;
- uvede učenika u svet opažanja i doživljavanja umetničkih dela i uputi da se kritički odnosi prema vlastitim i tuđim umetničkim delima;
- uputi učenika da tumači umetnost na naučnim osnovama kako bi doprinio oplemenjivanju međuljudskih odnosa.

I razred

(1 čas nedeljno, 36 časova godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- opšti deo: šta je umetnost? umetnost u prostoru i vremenu, umetnost u društvu (2);
- pregled istorijskog razvoja umetnosti: koreni umetnosti i njena prvobitna uloga, umetnost u životu starih istočnih naroda Grčke i Rima, osobenosti starohrišćanske umetnosti, odlike romantizma, humanizam i renesansa, barok, savremena umetnost (8);
- likovni mediji: crtanje, slikanje, vajanje, grafika (4);
- muzički instrumenti kroz vekove (4);
- primeri za slušanje: tradicionalna narodna muzika raznih naroda, stara hrišćanska muzika, operne arije, savremena muzika (4);
- upotreba savremenih računarskih sistema u kreiranju i reprodukciji umetničkih dela (14).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Kroz diskusiju treba da se daju odgovori na pojedina pitanja i da se na odgovarajući način vrednuju ponuđeni odgovori. Posle svake obrađene teme treba podsticati učenike da postavljaju pitanja u vezi sa tom temom i da ponude odgovore na postavljena pitanja. U

razmatranju pojedinih pitanja (posebno kada je reč o informacijama dobijenim preko interneta) treba podsticati kritičku analizu učenika.

Ocene učenika treba formirati na osnovu usmenih odgovora, ali i na osnovu učešća u diskusijama i aktivnostima u postavljanju pitanja, tj. davanja odgovora.

MATEMATIKA

CILJ nastave predmeta Matematika je sticanje matematičkih znanja i umjenja neophodnih za razumevanje zakonitosti u prirodi i društvu, za primenu u svakodnevnom životu i praksi, kao i za uspešno nastavljanje obrazovanja i razvijanje mentalnih sposobnosti učenika, pozitivnih osobina ličnosti i naučnog pogleda na svet.

ZADACI nastave predmeta Matematika su:

- sticanje znanja neophodnih za razumevanje kvantitativnih i prostornih odnosa, kao i problema iz raznih područja;
- sticanje opšte matematičke kulture, uz shvatanje mesta i značaja matematike u progresu civilizacije;
- osposobljavanje učenika za uspešno nastavljanje obrazovanja i izučavanje drugih oblasti u kojima se matematika primenjuje;
- doprinos formiranju i razvijanju naučnog pogleda na svet;
- doprinos radnom i politehničkom obrazovanju učenika;
- razvijanje logičkog mišljenja i zaključivanja, apstraktnog mišljenja i matematičke intuicije;
- doprinos izgrađivanju pozitivnih osobina ličnosti kao što su upornost, sistematičnost, urednost, tačnost, odgovornost, smisao za samostalni rad, kritičnost;
- dalje razvijanje radnih, kulturnih, etičkih i estetskih navika učenika;
- dalje osposobljavanje učenika za korišćenje stručne literature i drugih izvora znanja.

I razred

(5 časova nedeljno, 180 časova godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- logika i skupovi: osnovne logičke i skupovne operacije, važniji zakoni zaključivanja, osnovni matematički pojmovi - definicija, aksioma, teorema, dokaz, Dekartov proizvod, relacije, funkcije, elementi kombinatorike - pravilo zbira i proizvoda (20);
- realni brojevi: pregled brojeva, operacije, polje realnih brojeva, približne vrednosti realnih brojeva (14);
- proporcionalnost: razmera i proporcija, proporcionalnost veličina, primene, procentni račun, kamatni račun, tablično i grafičko prikazivanje stanja, pojava i procesa (13);
- uvod u geometriju: osnovni i izvedeni pojmovi i stavovi geometrije, osnovni objekti geometrije: tačka, prava i ravan, osnovni stavovi o relacijama pripadanja, rasporeda i paralelnosti, međusobni položaji tačkaka, pravih i ravni, duž, mnogougona linija, poluprava, poluravan, poluprostor, ugao, diedar, mnogougao, orijentacija (13);
- podudarnost: osnovni stavovi, izometrija, podudarnost geometrijskih objekata, podudarnost duži, uglova, trouglova, prav ugao, normalnost pravih i ravni, ugao između prave i ravni, vektori i operacije sa njima, direktne i indirektno izometrije, simetrije, rotacije, translacije ravni i prostora, odnosi stranica i uglova trougla, kružnica i krug, značajne tačke trougla, četvorougao, primene, konstruktivni zadaci - trougao, četvorougao, mnogougao, kružnica (41);
- racionalni algebarski izrazi: polinomi i operacije sa njima, deljivost polinoma i rastavljanje na činioce, operacije sa algebarskim izrazima, primena transformacija racionalnih algebarskih izraza kod rešavanja linearnih jednačina i nejednačina, linearne jednačine sa parametrima, važnije nejednakosti (35);
- sličnost: merenje duži i uglova, proporcionalnost duži, Talesova teorema, homotetija, sličnost, Pitagorina teorema, potencija tačke, primene (19);

- trigonometrija pravouglog trougla: trigonometrijske funkcije oštrog ugla, osnovne trigonometrijske identičnosti, rešavanje pravouglog trougla (13).

NAPOMENA: Obavezna su četiri dvočasovna školska pismena zadatka sa jednočasovnim ispravkama (12).

II i III razred

Primenjuje se program iz matematike propisan Pravilnikom o nastavnom planu i programu za gimnaziju ("Službeni glasnik SRS - Prosvetni glasnik" broj 5/90 i "Prosvetni glasnik" br. 3/91, 3/92, 17/93, 2/94, 2/95, 8/95, 23/97, 2/2002, 5/2003, 10/2003 i 11/2004) za prirodno-matematički smer.

IV razred

(5 časova nedeljno, 160 časova godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- funkcije: važniji pojmovi i činjenice o funkcijama jedne promenljive (definisanoš, nule, parnost, monotonost, periodičnost), složena funkcija (pojam i jednostavniji primeri), pregled elementarnih funkcija, granična vrednost i neprekidnost funkcije (geometrijski smisao), asimptote (36);

- izvod funkcije: priraštaj funkcije, izvod funkcije (problem tangente i brzine), osnovne teoreme o izvodu, izvodi elementarnih funkcija, diferencijal i njegova primena kod aproksimacije funkcija, ispitivanje funkcija uz primenu izvoda, grafik funkcije (34);

- integral: neodređeni integral, osnovna pravila o integralu, tablica osnovnih integrala, integrali nekih elementarnih funkcija, metod zamene, metod parcijalne integracije, određeni integral, Njutn-Lajbnicova formula (bez dokaza), primene određenog integrala - rektifikacija, kvadratura, kubatura (30);

- kombinatorika: osnovna pravila, varijacije, permutacije, kombinacije bez ponavljanja, binomni obrazac (16);

- verovatnoća i statistika: slučajni događaji, verovatnoća, uslovna verovatnoća i nezavisnost, slučajne veličine, binomna, normalna, Puasonova raspodela, srednja vrednost i disperzija, populacija, obeležje i uzorak, prikupljanje, sređivanje i prikazivanje podataka, pojam ocene parametara, ocene verovatnoće, srednje vrednosti i disperzije, intervalne ocene za verovatnoću i srednju vrednost (32).

NAPOMENA: Obavezna su četiri dvočasovna školska pismena zadatka sa jednočasovnim ispravkama (12).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Za ostvarivanje ovog programa u celini važi Uputstvo za primenu programa matematike u gimnazijama.

DISKRETNNA MATEMATIKA

CILJ nastave predmeta Diskretna matematika je: usvajanje osnovnih matematičkih znanja koja omogućavaju praćenje razvoja računarstva, kao i šematizacija situacija koje se rešavaju na efikasan način pomoću grafova.

ZADACI nastave predmeta Diskretna matematika su:

- da se usvoje osnovna znanja iz binarnih relacija i operacija sa skupovima;
- upoznavanje sa operacijsko-relacijskim strukturama sa posebnim osvrtom na Bulove algebre;
- upoznavanje sa elementima matematičke logike;
- obnavljanje i proširivanje znanja iz kombinatorike;
- upoznavanje sa osnovnim pojmovima iz teorije grafova.

III razred

(2 časa nedeljno, 72 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- uvod: skupovi i operacije sa skupovima, preslikavanja, operacije, relacije - relacija ekvivalencije, relacija poretka, klase ekvivalencije (3+3);
- operacijsko-relacijske strukture: polugrupa, parcijalno uređen skup, totalno uređen skup, grupa, Bulovalgebre, prsten, polje, homomorfizmi i izomorfizmi struktura (4+6);
- elementi matematičke logike (19+15);
- formalne teorije;
- iskazna logika: iskazne formule, tautologije, iskazne funkcije konjunktivna normalna forma (KNF) i disjunktivna normalna forma (DNF);
- logika prvog reda: formule, interpretacija formula, valjane formule;
- matrice: pojam, operacije sabiranja, množenje skalarom, množenje matrica (2+0);
- kombinatorika i grafovi: (8+8)

1) o predmetu kombinatorike, dva osnovna principa (množenja i sabiranja), varijacije i permutacije sa i bez ponavljanja, kombinacije sa i bez ponavljanja, binomna i polinomna teorema;

2) pojam grafa, šematizacija situacije, uređenost, stepen, orijentacija grafa, matrica susedstva u grafu, put i ciklični put u grafu, bojenje grafa, komponente povezanosti grafa, regularni grafovi i neke primene, podgraf grafa, parcijalni graf, stablo i šume kao specijalni slučajevi grafova.

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Diskretna matematika je stručni predmet i bitan je za razumevanje i napredan rad u računarskim predmetima. Disciplina je relativno nova i često se u svetu ozbiljnije radi i na nivou srednje škole.

U toku školske godine predviđena su dva pismena zadatka sa ispravkama u ukupnom trajanju od 6 časova. U uvodnom delu predviđeno je da se obnovi sve o skupovima i relacijama iz gradiva matematike za I razred i da se obradi osnovna teorema relacije ekvivalencije o klasama ekvivalencije. U delu koji se bavi operacijsko-relacijskim strukturama treba da se upoznaju sa najvažnijim strukturama: grupama, polugrupama, mrežama, prstenom, poljem, kao homomorfizmima struktura. U temi Bulovalgebre treba imati u vidu da se učenici upoznaju sa njom u I razredu u predmetu Računarski sistemi. U iskaznoj logici posebnu pažnju treba posvetiti formulama KNF i DNF. Kada je u pitanju logika I reda treba pripremiti učenike za nastavak ove teme u IV razredu u okviru predmeta Primena računara. O matricama treba dati osnovne informacije i to u cilju predstavljanja grafova u matričnom obliku. Kombinatorika bi se proširila u odnosu na gradivo iz I razreda temom binomna i polinomna teorema. Teorija grafova je centralni deo kursa. U ovom delu trebalo bi na primerima iz drugih disciplina (posebno iz računarstva i ekonomije) ukazati na korisnost takvog pristupa u rešavanju problema.

Za ovaj predmet predviđena je izrada dva pismena zadatka (po jedan u svakom polugodištu) u trajanju od po dva časa. Po jedan čas je predviđen za ispravak pismenih zadataka i ovi časovi nisu ušli u fond za realizaciju gradiva.

PRIMENA RAČUNARA

CILJ nastave predmeta Primena računara je osposobljavanje učenika za korišćenje računarskih programa namenjenih primeni računara u različitim oblastima i osposobljavanje za upotrebu računara u daljem obrazovanju.

ZADACI nastave predmeta Primena računara su:

- ovladavanje korišćenjem standardnih grafičkih operativnih sistema na nivou krajnjeg korisnika kao i korišćenjem interneta i elektronskom komunikacijom;
- ovladavanje korišćenjem standardnih programa za obradu teksta na računaru;
- ovladavanje korišćenjem standardnih programa za rad sa tabelama;
- ovladavanje korišćenjem standardnih programa za kancelarijsko poslovanje;
- ovladavanje korišćenjem baza podataka u okviru jednostavnijih programa;

- ovladavanje osnovama multimedijalnih programa i samostalno kreiranje jednostavnijih multimedijalnih prezentacija;
- ovladavanje korišćenjem standardnih programa za primenu računara u matematici i statistici;
- upoznavanje sa osnovnim elementima veštačke inteligencije.

I razred

(2 časa nedeljno, 72 časova godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- klasifikacija softvera. Upoznavanje sa osnovnim komponentama i funkcionalnostima grafičkih operativnih sistema (2+2);
- korišćenje Interneta, Internet-pretraživači, komunikacija preko Interneta (0+2);
- obrada teksta na računaru: kreiranje, čuvanje, otvaranje dokumenata; formatiranje (izbor fonta, poravnanja, izrada stilova); ubacivanje različitih objekata i njihovo uklapanje u tekst; rad sa tabelama, generisanje obrazaca, cirkularnih pisama (12+16);
- rad sa tabelama: kreiranje tabela, formatiranje tabele, tabelarne kalkulacije, povezivanje sa bazama podataka, filtriranje podataka, sortiranje tabela, grafički prikazi tabela, kreiranje različitih izveštaja (12+16);
- vođenje evidencija u kancelarijskom poslovanju: kreiranje podsetnika, planiranje poslova, evidencija kontakt adresa, razmena poruka u okviru računarske mreže, (4+6).

II razred

(2 časa nedeljno, 72 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- modeliranje i kreiranje osnovnih baza podataka: dizajniranje tabela, uspostavljanje veza među njima, pravljenje upita, dizajniranje formi i izveštaja (18+10);
- crtanje na računaru: kreiranje, čuvanje, otvaranje dokumenata, korišćenje različitih alata za crtanje, senčenje i bojenje, tehničko crtanje na računaru (5+5);
- obrada crteža i fotografija na računaru (3+3);
- animacija na računaru (4+4);
- obrada zvuka na računaru: različiti tipovi zvučnih zapisa, snimanje zvuka, konverzija u različite formate (2+2);
- audio i video formati (2+2);
- kreiranje multimedijalne prezentacije (4+8).

III razred

(2 časa nedeljno, 72 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- osnovne mogućnosti programa za primenu računara u matematici (2+0);
- korišćenje programa za obično izračunavanje: tipovi podataka i objekata, elementarna numerička izračunavanja, konstante promenljive, funkcije, aritmetički i logički operatori i funkcije (2+4);
- rad sa nizovima, listama i matricama, funkcije za rad sa listama (2+4);
- interpolacija i aproksimacija funkcija, lokalni ekstremi (2+4);
- rad sa perifernim uređajima (2+0);
- grafičke mogućnosti i sinteza zvuka: opcije funkcije plot, kombinovanje više grafikona, grafik parametarski zadane funkcije, grafik trodimenzionih funkcija, sinteza zvuka, grafička animacija (6+6);
- osnove programiranja: procedure i funkcije, ciklusi, uslovni i bezuslovni prelasci (4+10);
- osnovne mogućnosti programa za statističku obradu podataka sa osnovnim elementima verovatnoće i statistike (14+8).

IV razred

(2 časa nedeljno, 64 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- oblasti primene veštačke inteligencije (2+0);
- pretraživanja i optimizacije, korišćenje heuristika, primene u logičkim igrama (na primer igranje šaha) (6+8);
- reprezentacija znanja, automatsko dokazivanje teorema, metod rezolucije, probablističko rezovanje, primena u ekspertnim sistemima (10+10);
- agenti, multi-agentni sistemi, mobilni agent (4+4);
- prevođenje sa jednog prirodnog jezika na drugi, prepoznavanje govora (4+2);
- prepoznavanje oblika, uloga neuronskih mreža (4+6);
- primene u robotici (4+0).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Ostvarivanje programa ovog predmeta odvija se izradom konkretnih dokumenata različitog tipa i njihovim povezivanjem. Nastava se izvodi u računarskom kabinetu u grupama sa najviše 12 učenika. Na kraju svake oblasti učenici treba da dobiju konkretne zadatke koje samostalno realizuju od početka do kraja. U I razredu obavezno je da učenik izradi rad u kome se koriste svi programi obrađeni u gradivu.

RAČUNARSKI SISTEMI

CILJ nastave predmeta Računarski sistemi je upoznavanje sa osnovnim informatičkim pojmovima, sa strukturom računarskog sistema i najrasprostranjenijim arhitekturama savremenih računarskih sistema.

ZADACI nastave predmeta Računarski sistemi su:

- upoznavanje različitih brojevnih sistema, ovladavanje osnovnim aritmetičkim operacijama i procesom prevođenja brojeva iz jednog brojevnog sistema u drugi;
- sagledavanje veze između Bulove algebre i komponenti računarskog sistema;
- upoznavanje strukture i načina funkcionisanja savremenih računarskih sistema;
- sticanje znanja o ulozi svake komponente računarskog sistema;
- upoznavanje arhitekture višeprocorskih sistema i računarskih mreža.

I razred

(2 časa nedeljno, 72 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- pojam informacije, zapis i obrada podataka, kodiranje (4+2);
- brojevni sistemi, prevođenje iz jednog brojevnog sistema u drugi (6+4);
- Bulova algebra i logičke komponente računara (4+4);
- struktura savremenih računarskih sistema (4+0);
- struktura hardvera, način povezivanja hardverskih komponenti (arhitekture savremenih računara), hardverske komponente: mikroprocesori, unutrašnje memorije, spoljašnje memorije, ulazno-izlazni uređaji (10+6);
- struktura softvera: operativni sistemi, razvojni softver, korisnički softver (4+6);
- višeprocorski sistemi i napredne arhitekture računara, računarske mreže i internet (6+6).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Predmet Računarski sistemi odnosi se na teorijske osnove savremenih računskih sredstava, ali i na praktičnu primenu teorijskih rezultata u konstrukciji računara. Dakle, pored upoznavanja teorijskih osnova, potreban je i praktičan rad u laboratoriji gde učenici treba da spajaju pojedine računarske komponente u upotrebljive celine.

Najpre je potrebno upoznati učenike sa pojmovima: informacija, podatak, kodiranje. Osim ovoga treba da upoznaju razne brojevne sisteme i da nauče aritmetičke operacije u ovim

sistemima. Nakon upoznavanja Bulove algebre, učenike treba upoznati sa pojmom tranzistora i sa osnovnim gradivnim elementima savremenih računara, tj. sa hardverskim komponentama koje su izgrađene od tranzistora. Nakon upoznavanja strukture računarskog sistema, veću pažnju treba posvetiti strukturi hardvera. U laboratoriji treba vežbati sklapanje računarskog sistema kada su date razne komponente. Prilikom klasifikacije softverskih komponenti treba demonstrirati pojedine od njih.

U izlaganju višeprocorskih sistema i računarskih mreža treba opisati više različitih arhitektura. Prilikom praktičnog rada, akcenat treba da bude na opisu Interneta.

Rad učenika treba pratiti i ocenjivati tokom cele školske godine. Osim kontrolnih vežbi, treba ocenjivati i praktičan rad učenika. U okviru predmeta predviđena je izrada dva pismena zadatka u trajanju od po dva časa. Za ispravku svakog pismenog zadatka predviđen je po jedan čas. Časovi predviđeni za izradu i popravak pismenog zadatka nisu ušli u fond za realizaciju pojedinih nastavnih tema.

PROGRAMIRANJE I PROGRAMSKI JEZICI

CILJ nastave predmeta Programiranje i programski jezici je upoznavanje sa algoritamskim načinom rešavanja problema, ovladavanje tehnikama programiranja i sticanja znanja o savremenim programskim jezicima.

ZADACI nastave predmeta Programiranje i programski jezici su:

- upoznavanje sa pojmom algoritma i vezom algoritama i savremenih računara;
- upoznavanje sa procesom rešavanja zadataka na savremenim računarima;
- sticanje osnovnih znanja o proceduralnim programskim jezicima, načinu zapisa podataka i zapisu programa u proceduralnom programskom jeziku;
- ovladavanje osnovnim tehnikama programiranju proceduralnom programskom jeziku;
- upoznavanje pojma potprogram (modul, funkcija, ...) i složenih struktura podataka;
- sticanje znanja o raznim algoritmima pretraživanja i sortiranja, kao i upoznavanje rekurzivnih postupaka;
- osposobljavanje za izradu programa vezanih za primenu u praksi;
- upoznavanje sa objektno-orijentisanim stilom programiranja;
- upoznavanje osnovnih pojmova objektno-orijentisane paradigme (objekta, klasa, nasleđivanje);
- savladavanje konkretnog objektno-orijentisanog programskog jezika;
- sticanje znanja o elementima objektno-orijentisane analize i objektno-orijentisanom projektovanju programa

I razred

(3 časa nedeljno, 108 časova godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- pojam algoritma, veza između algoritama i računara, način zapisa algoritama, korišćenje algoritama u rešavanju problema (3+0);
- opis nekih jednostavnih algoritama (2+2);
- svojstva algoritama (2+0);
- intuitivne i formalne definicije algoritama, algoritamski nerešivi problemi, efikasnost algoritama s obzirom na vreme i korišćeni memorijski prostor (3+0);
- veza algoritama i računarskih programa (2+0);
- programski jezici, proceduralni programski jezici, zapis podataka u izabranom programskom jeziku (4+4);
- opis funkcija i naredbe dodeljivanja (4+4);
- unošenje i izdavanje podataka (4+4);
- izrada programa sa linijskom algoritamskom strukturom (4+8);

- opis razgranatih upravljačkih struktura. Izrada programa sa upravljačkim razgranatim strukturama (4+10);
- opis cikličkih upravljačkih struktura. Izrada programa sa cikličkim upravljačkim strukturama (8+15);
- rad sa tekstualnim dokumentima (2+4)
- testiranje programa i otklanjanje grešaka u programu (2+4).

II razred

(4 časa nedeljno, 144 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- potprogrami (zapis, poziv, prenos parametara) (6+6);
- korišćenje potprograma-modularni pristup u rešavanju problema (4+8);
- opis složenih struktura podataka u programskom jeziku. Korišćenje nizova (jednodimenzionih i višedimenzionih) (4+8);
- algoritmi pretraživanja i sortiranja nizova. Analiza složenosti algoritama preko izvršenog broja premeštanja i poređenja (4+8);
- rad sa niskama (stringovima) (2+4);
- opis rekurzije i rekurzivnog načina rešavanja problema. Rekurzivni algoritmi pretraživanja i sortiranja. (4+8)
- pretraga sa vraćanjem - backtracking (4+8)
- rad sa složenim strukturama podataka (8+16) ;
- rešavanje nekih praktičnih problema (0+8);
- algoritmi zasnovani na gruboj sili. Gramzivi algoritmi. Algoritmi nekih heuristika. Opis nekih numeričkih, algebarskih i geometrijskih algoritama (2+6)
- izrada projektinih zadataka (2+12)

III razred

(2 časa nedeljno, 72 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- uvod u objektno orjentisano programiranje: nastanak i razvoj, osnovna ideja i osnovni pojmovi (2+0);
- sintaksa objektivno orijentisanog jezika (OOP): promenljive i izrazi, kontrola toka program, grananje i petlje, moduli (5+3);
- pojam klase: svojstva, metode, događaji, elementi instance i elementi klase (5+5);
- kreiranje klasa, konstruktori kao specijalne metode, preopterećenost metoda i nadjačavanje metoda (5+5);
- objekti kao instance klase (5+5);
- agregacija i učajurivanje (4+6);
- nasleđivanje, polimorfizmi (8+10);

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Predmet Programiranje i programski jezici predstavlja jedan od najvažnijih predmeta u obrazovanju stručnjaka iz oblasti računarstva. To je razlog što je predviđeno da se ovaj predmet izučava tri godine. Reč je o predmetu orijentisanom ka praksi. Dakle, pored sticanja teorijskih znanja (koja su neophodna u ovom predmetu), neophodan je i praktičan rad na računaru. Stoga je u svim razredima za ovaj predmet predviđena teorijska nastava kao i vežbanje na računaru. Pojedine nastavne jedinice su više teorijski orijentisane i za te nastavne jedinice nije predviđeno vežbanje na računaru. S druge strane, za pojedine nastavne jedinice potrebno je više praktičnog rada i tu je predviđen veći fond časova za vežbanje na računarima.

U I razredu je, na početku, predviđeno upoznavanje sa pojmom algoritma i algoritamskim načinom mišljenja. Teme iz ove oblasti su pretežno teorijski orijentisane i mogu se obrađivati u učionici bez računara. Prilikom upoznavanja učenika sa procesom rešavanja zadataka na računaru, potrebno je na računarima demonstrirati kako se to praktično radi. Takođe, kada se opisuje prvi programski jezik, pored teorijskog izlaganja, neophodna je i demonstracija. Prilikom upoznavanja tehnika programiranja, povećava se fond časova potrebnih za vežbanje.

Rad učenika treba sistematski pratiti i ocenjivati u toku cele školske godine. Za ovaj predmet u I razredu predviđena je izrada tri pismena zadatka trajanju od po dva časa. Po jedan čas je predviđen za ispravak pismenih zadataka i ovi časovi nisu ušli u fond za realizaciju gradiva.

Predmet je slično koncipiran u II razredu. Uvidom u nastavne jedinice, može se uočiti da su ovde više zastupljene praktično orijentisane teme. Stoga je veći fond časova predviđen za vežbanje na računarima. Sve što je rečeno o realizaciji ovog predmeta u I razredu, važi i za II razred. Na kraju je predviđena izrada projektnih zadataka što će učenicima omogućiti praktičnu primenu stečenih znanja a profesorima bolji uvid u postignute rezultate. Pošto je fond časova četiri nedeljno predviđena su 4 pismena zadatka (po 2 za izradu i 1 za ispravak).

U III razredu predmet Programiranje i programski jezici je drugačije koncipiran. To je, u stvari, kurs iz objektno-orijentisanog programiranja. Predviđena su dva časa nedeljno. U III razredu učenici su upoznati sa procesom programiranja i programskim jezicima. Sada je cilj da se upoznaju sa novom programskom paradigmatom i ujedno da koriste ranije stečena znanja. Osim upoznavanja sa elementima programiranja u objektno-orijentisanom jeziku, ovde je predviđeno izučavanje procesa analize i dizajniranja programa. I ovde se izvođenje nastave zasniva na teorijskim elementima, ali i na praktičnom radu. Nakon upoznavanja sa teorijskim elementima učenici bi u praksi (vežbajući na računarima) primenjivali stečena znanja. Sada im treba zadavati teže zadatke, odnosno zadatke koji se sreću u praksi, a koje oni mogu dobro razumeti. Neophodno je pratiti rad učenika tokom cele školske godine i ocenjivati ih posle svake pređene tematske celine.

Predviđena je izrada dva pismena zadatka (po jedan u svakom polugodištu) u trajanju od po dva časa. Po jedan čas je predviđen za ispravak pismenih zadataka i ovi časovi nisu ušli u fond za realizaciju gradiva.

OPERATIVNI SISTEMI I RAČUNARSKE MREŽE

CILJ nastave predmeta Operativni sistemi i računarske mreže je upoznavanje osnovnih principa i tehnika gradnje operativnih sistema, kao i upoznavanje osnova računarskih mreža sa posebnim akcentom na Web.

ZADACI nastave predmeta Operativni sistemi i računarske mreže su:

- upoznavanje uloge operativnih sistema kod savremenih računara;
- upoznavanje osnovnih funkcija jednostavnih operativnih sistema;
- sticanje znanja o modularnim (slojevitim) arhitekturama operativnih sistema;
- sticanje znanja o upravljanju procesima, memorijom, datotekama i uređajima;
- ovladavanje osnovnim tehnikama zaštite kod operativnih sistema;
- povezivanje teorijskih znanja o operativnim sistemima sa praktičnim (stečenim u okviru predmeta Primene računara);
- upoznavanje sa klijent-server distribuiranim operativnim sistemima i načinom funkcionisanja računarskih mreža;
- sticanje znanja o mrežnim standardima i protokolima.

II razred

(1 čas nedeljno, 36 časova godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- svrha i uloga operativnih sistema (OS), razvoj operativnih sistema, pregled OS od najjednostavnijih (sa rednom obradom) do najsloženijih (multikorisničkih OS) (2+2);
- opis tipičnih funkcija OS, poređenje jedнокorisničkih i klijent-server distribuiranih OS (2+2);
- principi strukturiranja OS (monolitni, slojeviti, modularni), aplikacioni programski interfejsi (API) i OS, organizacija uređaja i uloga prekida kod OS (2+2);
- opis procesa i stanja procesa, konkurentnost procesa i problemi koji se javljaju u vezi sa konkurentnošću, raspoređivanje procesa po procesorima (2+1);
- upravljanje memorijom, stranice i segmenti u memoriji (1+1);
- upravljanje uređajima, serijski i paralelni uređaji, baferisanje (2+2);
- upravljanje datotekama (1+1);
- sigurnost (bezbednost) kod savremenih OS (1+2);
- računarske mreže i OS, mrežni standardi i mrežni protokoli, obezbeđivanje sigurnosti prilikom rada u mreži, Web i klijent-server izračunavanja (3+3).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Operativni sistemi i računarske mreže je stručni predmet i bitan je za razumevanje funkcionisanja savremenih računara. Nastava iz ovog predmeta je zasnovana na teorijskim izlaganjima i praktičnim vežbama. Pored svake nastavne teme u zagradama je naveden fond časova za realizaciju teorijskog dela nastave (prva brojka) i praktičnog dela nastave (druga brojka).

Prilikom obrade teorijskog dela treba razmotriti razne tipove operativnih sistema. Za vreme praktičnog rada ove osobine treba demonstrirati na savremenim operativnim sistemima sa kojima su učenici već naučili da operišu. U okviru praktičnog rada poželjno je napraviti jezgro jednog jednostavnog operativnog sistema (korišćenjem već naučenog proceduralnog jezika) i na njemu demonstrirati najvažnije funkcije operativnih sistema.

Ocenu učenika treba formirati ocenjivanjem teorijskih znanja kao i praktičnih vežbi u računarskoj laboratoriji.

Za ovaj predmet predviđena je izrada dva pismena zadatka (po jedan u svakom polugodištu) u trajanju od po jednog časa. Po jedan čas je predviđen za ispravak pismenih zadataka i ovi časovi nisu ušli u fond za realizaciju gradiva.

MODELI I BAZE PODATAKA

CILJ nastave predmeta Modeli i baze podataka je sticanje svesti o važnosti informacija i dobrog opisa informacija, sticanje najvažnijih znanja za profesionalno osposobljavanje u računarstvu kao i sticanje znanja za dalje obrazovanje u toj oblasti.

ZADACI nastave predmeta Modeli i baze podataka su:

- ovladavanje osnovnim tagovima neophodnim za kreiranje HTML dokumenta;
- samostalno kreiranje sopstvenih tagova za opis informacija kao i korišćenje kaskadnih lista stilova;
- samostalno korišćenje interfejsa za XML dokumenta kao i definisanje shema i definisanje tipa dokumenta (DTD);
- sticanje osnovnih znanja iz organizacije sistema za upravljanje baze podataka (SUBP);
- upoznavanje sa semantičkim modelima, kao i sticanje osnovnih znanja iz relacionih modela podataka;
- ovladavanje SQL-om u kreiranju objekata, pretraživanju i obezbeđenju sigurnosti podataka;
- ovladavanje dekompozicijom tabela dovođenjem u normalnu formu - I NF, II NF, III NF;
- upoznavanje sa načinima pristupa bazi iz programskog jezika, putem interneta ili intraneta.

III razred

(2 časa nedeljno, 72 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- HTML dokumenti-struktura i priroda dokumenta, osnovni tagovi, izrada kaskadne liste stilova (4+8);
- šta je XML i gde se može koristiti; XML-aplikacije (XHTML, Elementi XML-a: kontrolni kodovi, tekst, element, atribut, kaskadne liste stilova i XML (10+20);
- DOM-Document Type Model: šta je DOM, DOM interfejsi (4+6);
- definicija tipova dokumenata (DTD), definicija shema. (4+6);
- vezivanje XML-a: XLINK, XPOINTER (2+2).

IV razred

(2 časa nedeljno, 64 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- uvod u upravljanje bazama podataka: šta je sistem baza podataka, relacioni sistemi i drugi (1+1);
- arhitektura sistema baza podataka: arhitektura na tri nivoa, klijent/server arhitektura, distribuirani sistemi (4+2);
- modeliranje podataka: modeli podataka, modeli objekti i veze, operacije sa informacijama, entiteti, atributi, veze-relacije (3+3);
- relacioni model: šta je relacija, integritetska pravila za objekte u relacionom modelu, relaciona algebra i relacioni račun (4+4);
- SQL jezik: elementi SQL jezika za opis podataka, elementi SQL jezika za manipulaciju sa podacima, elementi SQL jezika za kontrolu podataka, o pogledima (4+14);
- dizajniranje baza podataka: funkcijske zavisnosti, logičke posledice skupa zavisnosti, zatvarač skupa zavisnosti i zatvarač skupa atributa, normalizacija, I NF, II NF, III NF, Bodžce Codd-ova normalna forma (7+3);
- upravljanje transakcijama: oporavak, paralelnost, sigurnost, optimizacija (2+2).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Ostvarivanje programa ovog predmeta odvija se korišćenjem nekog od profesionalnih programa za rad sa bazama podataka, kao i nekog od CASE alata. U sklopu nastave učenici bi pravili neke konkretne modele baza iz njihovog okruženja i pristupali bi bazi preko nekog Internet čitača. Učenici bi na kraju pravili interfejs aplikacije koja koristi kreiranu bazu povezivanjem sa odgovarajućim programskim jezikom.

Nastava se izvodi u računarskom kabinetu u grupama sa najviše 12 učenika. Na kraju svake oblasti učenici treba da dobiju konkretne zadatke koje treba samostalno da realizuju od početka do kraja.

U III razredu predviđen je seminarski rad učenika u trajanju od četiri časa.

Učenici na kraju IV razreda treba da modeluju bazu, kreiraju je u konkretnom okruženju i naprave aplikaciju koja bi komunicirala sa tom bazom, u trajanju od šest časova. Neke delove tog projekta treba da rade i u toku obrade odgovarajućih tema.

NAPREDNE TEHNIKE PROGRAMIRANJA

CILJ nastave predmeta Napredne tehnike programiranja je da učenici prošire svoja znanja o algoritmima i upoznaju se sa najnovijim trendovima u programiranju.

ZADACI predmeta Napredne tehnike programiranja su da se učenici:

- upoznaju sa najnovijim algoritmima za rešavanje karakterističnih problema;
- osposobe da za date probleme izaberu sopstvene načine rešavanja;
- osposobe za pisanje profesionalnih programa i samostalnih Web aplikacija.

III razred

(2 časa nedeljno, 72 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- različite tehnike sortiranja i pretraživanja (4+6);

- rekurzivni algoritmi: backtracking, sintaksna analiza (rekurzivni spust) (8+10);
- apstraktni tipovi podataka: povezane liste, stekovi, redovi, grafovi i drveta (8+6);
- Hesh tabele i algoritmi heširanja (4+2);
- dinamičko programiranje (4+6);
- neki kriptografski algoritmi (2+2);
- naprednije heurističke tehnike (2+2).

IV razred

(2 časa nedeljno, 64 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- osnovni pojmovi Web-a: protokoli, skript-programi, skript-jezici (6+2);
- internet čitači (2+2);
- klijent-server organizacija (4+0);
- pisanje programa za klijentsku i serversku stranu (10+16);
- povezivanje sa bazama podataka i pravljenje višeslojnih aplikacija (8+16).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

S obzirom da su učenici u prethodna dva razreda naučili osnovne elemente programiranja u okviru ovog predmeta treba produbiti njihova znanja i veštinu i upoznati ih sa naprednim tehnikama programiranja. Po upoznavanju određenih algoritama potrebno je da ih učenici koriste u rešavanju konkretnih problema u sklopu odgovarajućih aplikacija.

U III razredu predviđena su dva pismena zadatka sa ispravkom u trajanju od šest časova.

U IV razredu predviđena su dva pismena zadatka sa ispravkom u trajanju od šest časova, kao i izrada seminarskog rada u trajanju od osam časova.

RAČUNARSTVO I DRUŠTVO

CILJ nastave predmeta Računarstvo i društvo je osposobljavanje učenika za razumevanje problema vezanih za računarstvo i društvo, uvažavanje nekih filozofskih pitanja, kao i negovanje etičkih i estetskih vrednosti.

ZADACI nastave predmeta Računarstvo i društvo su:

- upoznavanje sa značajem računarstva za savremeno društvo kao i sa problemima koje donose tehnička dostignuća;
- sticanje znanja o ulozi stručnjaka iz oblasti računarstva u društvu;
- upoznavanje sa kulturološkim, etičkim i estetskim aspektima računarstva;
- negovanje kritičkog pristupa prema pojedinim shvatanjima i ponašanjima;
- osposobljavanje učenika da uočavaju probleme, postavljaju pitanja, daju odgovore i ocenjuju kvalitet pojedinih rešenja;
- sticanje svesti o pravima i obavezama kreatora, prodavaca i korisnika softvera;
- upoznavanje osnovnih zakona kojima se regulišu pitanja vezana za intelektualnu svojinu, odgovornost i prava stručnjaka u oblasti računarstva, obaveza prema društvu itd.

III razred

(1 čas nedeljno, 36 časova godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- socijalni, kulturološki i etički aspekti društva, uticaji računarstva na društvo (uticaj na kvalitet života, pojedinca, grupu, institucije) (7+3);
- istorijski aspekti računarstva, periodi u razvoju računarske tehnike. Pioniri-pronalazači u oblasti računarstva (2+0);
- uticaj Interneta na razvoj društva, kritička analiza informacija dobijenih preko Interneta sa posebnim osvrtom na zloupotrebe Interneta (2+2);

- etički principi koji se odnose na profesionalce u oblasti računarstva, poštovanje prava kreatora softvera i hardvera, intelektualna svojina, upoznavanje sa zakonima kojima se regulišu ova prava (6+4);
- odgovornost stručnjaka u oblasti računarstva, negativne aktivnosti: piraterija, generisanje virusa, hakerisanje, pouzdanost i rizici (6+4).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Predmetima u kojima se razmatra odnos računarstva i društva pridaje se sve veći značaj u obrazovanju stručnjaka iz oblasti računarstva. Da bi neko bio koristan za društvo, pored solidnog stručnog znanja, mora poznavati i problematiku vezanu za društvo. Nesumnjivo je da računari imaju veliku ulogu u savremenom društvu i da će njihova uloga ubuduće biti još važnija. Stoga je neophodno pružiti adekvatno obrazovanje iz ove oblasti. Osim upoznavanja sa osnovnim pitanjima, načelima, normama, (koje bi se realizovale preko predavanja nastavnika), veoma je važno organizovati diskusije učenika vezanih za određenu problematiku. Kroz diskusiju treba da se daju odgovori na pojedina pitanja i da se na odgovarajući način vrednuju ponuđeni odgovori. Posle svake obrađene teme treba podsticati učenike da postavljaju pitanja u vezi sa tom temom i da ponude odgovore na postavljena pitanja. U razmatranju pojedinih pitanja (posebno kada je reč o informacijama dobijenim preko Interneta) treba podsticati kritičku analizu učenika.

Ocene učenika treba formirati na osnovu usmenih odgovora, ali i na osnovu učešća u diskusijama i aktivnostima u postavljanju pitanja, odnosno davanja odgovora.

FAKULTATIVNI NASTAVNI PREDMETI **GEOMETRIJA I VIZUELIZACIJA**

CILJ nastave predmeta Geometrija i vizuelizacija je sticanje znanja o osnovnim geometrijskim pojmovima za razumevanje načina operisanja sa grafičkim objektima, kao i savladavanje osnovnih tehnika za rad sa slikama na računaru.

ZADACI nastave predmeta Geometrija i vizuelizacija su:

- upoznavanje grafičkog softvera i načina korišćenja tog softvera;
- ovladavanje osnovnim geometrijskim pojmovima na kojima počiva računarska grafika;
- sticanje znanja o algoritmima za crtanje raznih geometrijskih objekata;
- kreiranje slika i animacija pomoću raspoloživih softverskih alata;
- upoznavanje nekih tehnika za prepoznavanje geometrijskih objekata;
- sticanje znanja o virtualnoj realnosti.

III razred

(2 časa nedeljno, 72 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- grafički softver, korišćenje grafičkog API-a, jednostavni modeli boja (RGB, HSB), homogene koordinate, afine transformacije (skaliranje, rotacija, translacija) (6+6);
- rasterski i vektorski grafički sistemi, fizički i logički ulazno-izlazni uređaji, povezanost sa slikama (4+2);
- geometrijsko modelovanje, predstavljanje figura u ravni i trodimenzionalnog objekta (3D);
- parametarske jednačine krivih i površi, implicitno predstavljanje krivih i površi;
- kreiranje raznih geometrijskih modela (6+6);
- algoritmi za kreiranje geometrijskih objekata (crtanje linije, kreiranje fonta) (6+6);
- renderovanje površi (2+2);
- predstavljanje putanje zraka, kreiranje osenčenih površina, kreiranje slika (4+4);
- računarske animacije (2+2);
- digitalne slike i njihova svojstva, obrada digitalnih slika (2+4);
- prepoznavanje oblika i geometrijskih figura (2+2);

- analiza kretanja (2+2).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Geometrija i vizuelizacija je predmet koji ima teorijsku osnovu u matematici (geometriji) i vrlo je praktično orijentisan. Dakle, neophodna su teorijska i praktična znanja. Osnovne geometrijske pojmove učenici treba da upoznaju na početku kursa. Osim toga treba da upoznaju neke grafičke sisteme i softverske proizvode koji ih podržavaju. Naravno, neophodno je savladati i neke algoritme za rad sa grafičkim objektima.

U drugom delu kursa izučavaju se napredne tehnike vizuelizacije i ovde je predmet više orijentisan ka praktičnim primenama. Stoga je neophodno veću pažnju posvetiti praktičnom radu u laboratoriji.

Ocenjivanje treba realizovati preko kontrolnih vežbi, zatim ocenjivanjem grafičkih proizvoda učenika, kao tehnika kojima su ovladali u okviru predmeta.

MIKROPROCESORSKI SISTEMI

CILJ nastave predmeta Mikroprocesorski sistemi je upoznavanje sa mikroprocesorskom tehnologijom, primenom mikroprocesora, načinom povezivanja mikroprocesora i drugih komponenti, kao i asemblerskog jezika konkretnog mikroprocesora.

ZADACI nastave predmeta Mikroprocesorski sistemi su:

- upoznavanje savremenih mikroprocesorskih tehnologija;
- sagledavanje uloge mikroprocesora u računarskim sistemima;
- sticanje znanja o različitim načinima povezivanja mikroprocesora u mikroprocesorske sisteme;
- upoznavanje arhitekture mikroprocesora;
- upoznavanje načina funkcionisanja mikroprocesora;
- izučavanje konkretnog asemblerskog jezika;
- savladavanje programiranja u asemblerskom jeziku.

IV razred

(2 časa nedeljno, 64 časa godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

- razvoj mikroprocesora, mikroprocesorske tehnologije (2+0);
- pregled oblasti u kojima se primenjuju mikroprocesori (2+0), arhitekture mikroprocesorskih sistema (2+2);
- klasifikacije mikroprocesora (2+0);
- arhitekture mikroprocesora, uloga registara, aritmetičko-logičke jedinice, komandne jedinice, keš-memorije (6+4);
- format instrukcija i načini adresiranja (2+2);
- organizacija ulaza-izlaza, sistem prekida (4+4);
- povezivanje mikroprocesora i raznih komponenti računarskog sistema (2+2);
- arhitektura konkretnog mikroprocesora (2+2);
- format instrukcija i način zapisa instrukcija u memoriji (4+4);
- softverski alati za rad sa asemblerskim programima (assembler, punilac, dibager), korišćenje konkretnog radnog okruženja (2+2);
- asemblerske direktive i instrukcije (2+4);
- programiranje na asemblerskom jeziku (0+4);
- povezivanje asemblerskog jezika i viših programskih jezika (2+0).

NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA (UPUTSTVO)

Predmet Mikroprocesorski sistemi omogućava dodatno stručno usavršavanje učenika. Kao i većina računarskih predmeta, poseduje teorijske i praktične aspekte. Iz strukture časova dodeljenih pojedinim nastavnim temama može se videti koji od ovih aspekata preovladava.

U realizaciji praktičnog dela nastave, treba upoznati nekoliko konkretnih mikroprocesora, počev od osam-bitnih pa do 64-bitnih. Učenici treba da imaju mogućnosti spajanja mikroprocesora i ostalih komponenti u jednu celinu. U drugom delu kursa treba omogućiti izradu asemblerskih programa za podršku kreiranim mikroprocesorskim sistemima.

Ocenjivanje učenika treba izvršiti preko usmenog ispitivanja, kontrolnih vežbi i ocenjivanjem manjih projekata koje učenici treba da urade.

SADRŽAJ I NAČIN POLAGANJA MATURSKOG ISPITA

Maturskim ispitom utvrđuje se zrelost i osposobljenost učenika za dalje školovanje.

Maturski ispit polažu učenici koji su uspešno završili četvrti razred Računarske gimnazije.

Sadržaj maturalnog ispita

Maturalni ispit sastoji se iz dva dela - zajedničkog i izbornog.

U okviru zajedničkog dela svi učenici polažu pismeni ispit iz:

- 1) srpskog jezika i književnosti
- 2) matematike.

U okviru izbornog dela učenici rade i brane maturalni rad.

Svi predmeti se polažu prema planu i programu koji je učenik završio.

Zajednički deo

1) Srpski jezik i književnost:

- ispit iz srpskog jezika i književnosti polaže se pismeno;
- pri ocenjivanju pismenog zadatka, ispitna komisija ima u vidu širinu obrađene teme, izbor i interpretaciju građe, kompoziciju, stil i jezik.

2) Matematika:

- ispit iz matematike polaže se pismeno;
- prilikom ocenjivanja pismenog zadatka ispitna komisija ima u vidu doslednost u sprovođenju postupka u rešavanju zadataka i tačnost rešenja zadataka.

Izborni deo

U okviru izbornog dela maturalnog ispita učenici:

- 1) izrađuju maturalni rad i
- 2) odbranjuju maturalni rad.

1) Maturalni rad je samostalno obrađena tema, projekat, koju učenik bira iz spiska odabranih tema u okviru pređenih nastavnih jedinica računarskih predmeta: Programiranje i programski jezici, Modeli i baze podataka, Napredne tehnike programiranja, Operativni sistemi i računarske mreže, Primena računara.

Teme za maturalni rad utvrđuje nastavničko veće škole na predlog stručnih aktiva. Spisak utvrđenih tema objavljuje se na oglasnoj tabli ili dostavlja učenicima na uvid na drugi pogodan način najkasnije do početka drugog polugodišta za tekuću školsku godinu.

Svrha maturalnog rada je da učenik pokaže koliko vlada materijom u vezi sa temom, u kojoj meri je usvojio metode, kako se služi literaturom, da li je osposobljen da analizira, kritički razmišlja i da sistematično izrazi svoj lični stav u odnosu na temu koju obrađuje.

U toku izrade maturalnog rada obavezno je organizovanje najmanje četiri konsultacije na kojima je mentor dužan da prati rad učenika i pruži potrebnu pomoć upućivanjem na potrebnu literaturu i u izboru načina i strukture izrade rada.

2) Maturalni rad se usmeno brani. Na odbrani maturalnog rada učenik je dužan da izloži koncepciju svog rada, tehnologije koje je koristio, metode koje predstavljaju osnov rada.

Posle odbrane maturalnog rada ispitna komisija utvrđuje ocenu.

Organizacija i način polaganja maturalnog ispita

Maturski ispit polaže se u dva redovna matura ispitna roka: junskom i avgustovskom roku. Učenik koji ne položi maturski ispit ili njegov deo u avgustovskom ispitnom roku, ima pravo da ga polaže naredne školske godine, u skladu sa zakonom.

Za polaganje maturalkog ispita učenik podnosi prijavu školi u roku koji odredi škola. U prijavi školi navodi naziv teme za maturalski rad.

Učeniku koji se prijavi za polaganje maturalkog ispita i bude sprečen da iz opravdanih razloga polaže ispit u celosti ili pojedine delove ispita, ispitni odbor može da odobri polaganje van redovnih rokova.

Učenik može da odustane od polaganja ispita tri dana pre početka ispita, o čemu obaveštava ispitni odbor.

Način polaganja pismenih ispita

- Pismeni ispit iz istog predmeta polažu svi učenici istog dana;
- pismeni ispit iz pojedinog predmeta traje četiri školska časa;
- između dva pismena ispita, učenik mora da ima slobodan dan;
- prilikom polaganja pismenog ispita nije dozvoljeno korišćenje pomoćne literature;
- teme i zadatke za pismeni ispit predlažu predmetni nastavnici, a ispitna komisija na dan ispita, iz predloženih tema utvrđuje tri teme odnosno grupe zadataka od kojih učenik bira jednu;
- teme i zadatke za pismeni ispit učenici dobijaju neposredno pre početka pismenog ispita;
- istu temu za maturalski rad može da radi samo jedan učenik u istom ispitnom roku;
- učenik predaje maturalski rad u roku koji odredi ispitni odbor, a ukoliko ga ne preda, smatra se da je odustao od polaganja maturalkog ispita;
- učenik je dužan da poštuje ispitna pravila koja utvrdi ispitna komisija;
- pismenom ispitu mogu da prisustvuju dežurni nastavnici, predsednik ispitnog odbora i predstavnici Ministarstva prosvete i sporta.

Ispitni odbor i ispitna komisija

Za sprovođenje maturalkog ispita nastavničko veće škole formira ispitni odbor i ispitne komisije za srpski jezik i književnost i matematiku.

Ispitni odbor čine predsednik, zamenik i članovi. Predsednik ispitnog odbora je direktor.

Svi članovi ispitne komisije su istovremeno članovi ispitnog odbora. Ispitnu komisiju čine predsednik, predmetni ispitivač i razredni starešina. Dva člana moraju biti stručnjaci za predmet koji se polaže.

Nastavničko veće određuje ko će biti predsednik ispitne komisije. Zapisnik o radu ispitnih odbora vodi sekretar koga imenuje nastavničko veće.

Ispitna komisija predlaže ocene iz predmeta i maturalkog rada.

Ispitni odbor evidentira:

- teme za maturalski rad;
- kandidate za maturalski rad;
- nastavnike koji će da dežuraju za vreme pismenih ispita;
- nastavnike mentore koje će učenici konsultovati u toku izrade maturalkog rada;
- utvrđuje teme i zadatke za pismene ispite;
- utvrđuje opštu ocenu na maturalskom ispitu;
- utvrđuje konačnu ocenu u slučaju nesaglasnosti članova ispitne komisije prilikom zaključivanja ocene za pojedine predmete.

Ispitni odbor usvaja odluke većinom glasova prisutnih članova, a može da odlučuje ako su prisutne dve trećine članova.

Ocenjivanje ispita

Svi učenici koji pozitivno završe sva četiri razreda stiču pravo da polažu maturalski ispit.

Učenik je položio maturali ispit ako je iz svih delova ispita dobio pozitivnu ocenu.

Učenik koji je na maturalom ispitu dobio jednu ili dve nedovoljne ocene, polaže popravnii ispit iz tih predmeta. Ukoliko ne položi popravnii maturali ispit ili njegov deo, ima pravo da ga ponovo polaže u celini, u rokovima koje odredi škola.

Negativnom ocenom se ocenjuje učenik za koga se nedvosmisleno dokaže da je u toku ispita ili posle ispita koristio nedozvoljena sredstva ili da je rad prepisao. Negativnom ocenom se ocenjuje učenik koji prekine polaganje ispita bez opravdanih razloga, učenik koji nije predao pismeni rad, učenik koji je napustio prostoriju u kojoj se polaže ispit, bez dozvole dežurnog profesora.

Vođenje evidencije

O toku polaganja pismenih ispita vodi se zapisnik. Za vreme dežurstva nastavnik upisuje u zapisnik sve što nije u skladu sa utvrđenim pravilima o toku pismenog ispita. Zapisnik se vodi posebno o radu ispitnih komisija, posebno o radu ispitnog odbora.

Zapisnik o maturalom ispitu obuhvata podatke o učeniku, podatke o ispitnim predmetima, članovima ispitnog odbora i ispitnih komisija, podatke o temama odnosno zadacima i uspeh za svaki deo ispita.