

**KANTON SARAJEVO**

*Ministarstvo za obrazovanje, nauku i mlade*

***NASTAVNI PLAN I PROGRAM***

*Gimnazija*

***Predmet: MATEMATIKA***

*Sarajevo, avgust 2016. godine*

*Na osnovu člana 70. Zakona o organizaciji uprave u Federaciji Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj.35/5), u skladu sa čl. 25 i 26. Zakona o osnovnom odgoju i obrazovanju („Službene novine Kantona Sarajevo“, broj: 10/04, 21/06, 26/08, 31/11, 15/13 i 1/16) i čl. 35. i 36. Zakona o srednjem obrazovanju („Službene novine Kantona Sarajevo“, broj: 23/10 i 1/16), ministar za obrazovanje, nauku i mlade Kantona Sarajevo je imenovao Komisiju za izmjenu nastavnih programa za osnovnu i srednju školu iz predmeta **Matematika**.*

*Članovi Komisije za osnovnu (odnosno srednju) školu:*

- 1. Aida Rizvanović, mr.sci, Srednja ekonomska škola Sarajevo*
- 2. Belma Alihodžić, mr.sci, Prva Bošnjačka gimnazija Sarajevo*
- 3. Amra Alikadić-Fazlić, mr.sci, Gimnazija Dobrinja*
- 4. Emira Omeragić, prof., Druga gimnazija Sarajevo*
- 5. Aleksandra Junuzović, prof., Osnovna škola:“ Ćamil Sijarić“*
- 6. Dina Kamber, MA, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo*

## Sadržaj

Uvod.....	3
NPiP rada za I razred .....	4
NPiP rada za II razred .....	15
NPiP rada za III razred .....	25
NPiP rada za IV razred .....	43
Profil i stručna sprema nastavnika.....	63

## Uvod

Planirani fond časova po nastavnim cjelinama treba shvatiti samo kao orijentacioni. To znači da se za obradu sadržaja jedne teme u cjelini, ili pojedine nastavne jedinice, može upotrijebiti više ili manje časova od predloženog, što zavisi od konkretne situacije u odjeljenju. Međutim, većih odstupanja ne bi trebalo da bude s obzirom da je predviđeno vrijeme za obradu određene teme indikator značaja njenih sadržaja za ostvarivanje ciljeva i zadataka matematičkog obrazovanja u tom razredu. U određenim slučajevima program se može proširiti nekom novom temom na račun neke druge predviđene teme, ako je posebno značajna za odgovarajuće obrazovanje stručnog zvanja.

## NPiP rada za I razred

(4 časa sedmično- 140 časova godišnje)

Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

I RAZRED				
PROGRAMSKA CJELINA	ORJENTACIONI BROJ ČASOVA			
	TIP ČASA			UKUPNO
	ČAS OBRADE GRADIVA	ČAS VJEŽBE	ČAS PROVJERE ZNAJNA I SISTEMATI ZACIJE GRADIVA	
UVOD	1	-	-	1
MATEMATIČKA LOGIKA	4	3	1	8
POLINOMI I ALGEBARSKI IZRAZI	5	10	1	16
OSNOVNI POJMOVI I AKSIOMI GEOMETRIJE. VEKTORI U RAVNI	5	4	2	11
TEORIJA SKUPOVA. UVOD U KOMBINATORIKU	5	4	1	10
REALNA FUNKCIJA	5	2	1	8
SKUP REALNIH BROJEVA	6	3	1	10
GEOMETRIJA U RAVNI	8	9	3	20
KOORDINATNI SISTEM U RAVNI	3	2	1	6
LINEARNA FUNKCIJA. LINEARNA JEDNAČINA I NEJEDNAČINA. SISTEMI LINEARNIH JEDNAČINA	7	8	1	16
PRIMJENA JEDNAČINA, OMJERI I PROCENTI	4	4	2	10
UVOD U TRIGONOMETRIJU	3	5	1	9
KRUŽNICA	3	1	1	5
GEOMETRIJSKE KONSTRUKCIJE	3	2	5	10
UKUPNO	62 (44,29 %)	57 (40,71%)	21 (15,00%)	140 (100,00 %)

**Napomena:**

U svakom polugodištu obavezno je uraditi po dvije jednočasovne pismene zadaće sa jednočasovnom analizom i ispravicima (8 časova). Pomenuti časovi su u prethodnoj tabeli planirani pod časovima vježbe i provjere znanja.

**Cilj** učenja matematike je da učenici temeljem usvojenih matematičkih znanja, vještina i procesa:

- primijene matematički jezik u usmenome i pisanome izražavanju, strukturiranju, analizi, razumijevanju i procjeni informacija upotrebljavajući različite načine prikazivanja matematičkih ideja, procesa i rezultata u matematičkome kontekstu i stvarnome životu
- samostalno i u suradničkom okruženju matematički rasuđuju logičkim, kreativnim i kritičkim promišljanjem, argumentiranim raspravama, zaključivanjem i dokazivanjem pretpostavki, postupaka i tvrdnji

**Nastavni zadaci su :**

- Potpuno savladavanje osnovnih elemenata matematičkog jezika i terminologije - Razvijanje sposobnosti izražavanja opštih matematički pojmova, apstraktnog mišljenja i logičkog zaključivanja
- Razvijanje kod učenika navika za samostalan rad , tačnost, preciznost, urednost, sistematičnost i konciznost u pismenom i usmenom izražavanju
- Procjenjivanje i razumjevanje kvantitativnih i prostornih odnosa i zakonitosti o raznim pojavama u prirodi i društvu
- Usvajanje elementarne matematičke kulture neophodne za shvatanje uloge i uspješne primjene matematike u različitim oblastima djelatnosti čovjeka, te za uspješan nastavak obrazovanja i uključivanja u proces rada
- Čitanje i razumjevanje matematičkih tekstova i simbolike različitih nivoa složenosti i strukture
- Razvijanje sposobnosti za posmatranje, zapažanje, kreativno i apstraktno mišljenje i zaključivanje
- Razvijanje trajne radoznalosti, interesovanja i motivacije u sticanju matematičkih znanja i izgrađivanja pozitivnog stava prema matematici - Savladavanje osnovnih matematičkih simbola i njihove primjene
- Korišćenje znanja stečenih u nastavi drugih predmeta i iskustva svakodnevnog života u svom matematičkom obrazovanju
- Sticanje navika za uspješno korištenje raznih izvora znanja

**Zadaci nastave matematike u I razredu su:**

- Savladati vještinu sabiranja, oduzimanja, množenja i dijeljenja polinoma i racionalnih funkcija
- Savladati osnovna znanja vezana uz realne brojeve u strukturalnom smislu, strogo razlikovati svojstva prirodnih, cijelih, racionalnih i iracionalnih brojeva
- Računske operacije sa realnim brojevima sa razlomcima i stepenima savladati tako da bude u pitanju vještina
- Naučiti rješavati linearne jednačine, nejednačine i probleme prvog stepena
- Ovladati snalaženjem u koordinatnom sistemu te znati interpretirati grafički prikaz linearne funkcije
- Uz geometriju ravni naučiti pojmove vezane uz podudarnost, kružnicu, krug i pravilne poligone

## PROGRAMSKI SADRŽAJI IZ MATEMATIKE ZA PRVI RAZRED

R.b. časa	Nastavna cjelina	Nastavna tema	Obrazovna postignuća i smjernice za rad	Ključni pojmovi	Korelacija	Br ča sa
1	Uvod	Upoznavanje s programom rada i dogovor o načinu rada u toku godine	Upoznavanje s programom rada i dogovor o literaturi i metodama rada u novoj sredini	Knjige , aktivnost , znanje i ocjena	Nauka i primjena naučenog	1
2	Matematička logika	Osnovni pojmovi matematičke logike definicija, aksioma, teorema	<p>Nakon uvoda u matematičku logiku kroz primjere približiti učenicima matematiku kao egzaktnu nauku .</p> <p>Primjena podrazumjeva primjere iz života koji približavaju učenicima ovu danas važnu oblast , a zavisno od škole eventualno upoznati učenike sa primjenom u Bulovoj algebri – logička kola</p>	Definicija, aksioma, teorema, iskaz ili sud.	<p>Logika - iskazi i dokazi</p> <p>Informatika- tautologija i dokazi</p>	8
3 - 5		Složeni iskazi				
6		Vrste dokaza teorema				
7 - 9		Primjena matematičke logike				
10 – 12		Osnovne operacije sa polinomima				
13 – 18	Rastavljanje polinoma na faktore	Osnovni algebarski identiteti , vježba				

19 – 25	<b>Algebarski razlomci</b>	Operacije sa algebarskim razlomcima	Razni zadaci – primjena rastavljanja polinoma . Definiciono područje				
26- 27	<b>Osnovni pojmovi i aksiome geometrije</b>  <b>Vektori u ravni</b>	Aksiome prave, ravni . Teoreme o pravoj i ravni	Predstaviti osnovne postulate geometrije u ravni	Euklid, deduktivna nauka	Logika	<b>11</b>	
28 - 30		Vektori i osnovne operacije sa njima	Jednaki, suprotni vektori, osnovne operacije ; razni primjeri	Kako bi program matematike uspješno pratio program fizike vektore izučavati na početku geometrije	Fizika		
31-32		Kolinearni vektori  Primjena vektora	Pojam kolinearnih vektora i vježba.  Razni primjeri primjene u matematici i fizici				Dokazi teorema iz geometrije
33							
34-36		Priprema, pisanje i ispravak  I školske pismene zadaće					
37-38	<b>Teorija skupova</b>	Osnovne skupovne operacije	Unija, presjek, podskup, razlika skupova, komplement , partitivni skup ,  kroz primjere	Skup  Prebrojavanje	Matematička logika	<b>10</b>	
39 - 40		Venov dijagram-primjena	povezati matematičku logiku i skupove		Primjeri skupova u društvu –		



41	Uvod u kombinatoriku		Definicija i primjeri		ekonomija, sociologija, i razne nauke	
42 -46		Dekartov proizvod skupova	Napraviti uvod u			
		Elementi kombinatorike (Prebrojavanje konačnih skupova, pravilo zbira i pravilo proizvoda )	kombinatoriku koja se radi kasnije .			
47-49	Realna funkcija	Binarna relacija Pojam funkcije	Binarnu relaciju samo definisati i uraditi dva primjera. Definicija i primjeri funkcija	Funkcija	Primjeri funkcija su u svim životnim procesima  Baza za složene funkcije koje se izučavaju kasnije	8
50		Pojam bijektivne funkcije	Definicija bijekcije i primjeri	Domena i koodomena		
51-52		Inverzna funkcija	Teorema o inverznoj funkciji i vježba ( grafički )  Pojam kompozicije funkcija i primjeri	Bijekcija  Inverzna funkcija i kompozicija		
53-54		Kompozicija funkcija				
55-56		Skup $N, Z, Q, R$ , - definicija skupa realnih brojeva	Skup $R$ , racionalni i iracionalni brojevi. Osobine skupa $R$		Teorija brojeva	10
57-59		Apsolutna vrijednost	Definicija apsolutne vrijednosti realnih brojeva, osobine i primjeri	$R = Q \cup I$		

	<b>Skup realnih brojeva</b>	Djeljivost brojeva	Kriteriji djeljivosti, razni zadaci	$Q \cap I = \emptyset$	Fizika	
60-61		Osobine stepenovanja	Stepeni sa cjelobrojnim eksponentom			
62-63		Približne vrijednosti realnih brojeva	Rad sa približnim vrijednostima u matematici i drugim naukama			
64						
65 - 66	<b>Geometrija u ravni</b>	Uglovi na transversali	Definisati vrste uglova i kroz primjere vježbati	Uglovi	Logika – percepcija , zaključivanja	<b>20</b>
67 - 70		Podudarnost – osnovni stavovi	Ponoviti teoreme o podudarnosti trouglova i vježbati elementarne zadatke	Podudarnost		
		71- 72	Osnovne teoreme o trouglu	Osnovne teoreme o trouglu , kroz dokaze i primjere vježbati	Uglovi trougla	
73 - 74					Značajne tačke trougla	
		75 - 77	Četverougao	Teoreme o četverouglu primjeniti kroz zadatke	Izometrija - podudarnost	
		Primjena podudarnosti	Sumirati prethodno znanje kroz zadatke koji povezuju			

78 - 79		Izometrija	<p>podudarnost, uglove trougla i četverougla</p> <p>Definisati izometriju i raditi primjere preslikavanja u podudarnu figuru – jednostavnije konstrukcije</p>		Arhitektura	
80 - 81						
82-84		<p>Priprema, pisanje i ispravak</p> <p>II školske pismene zadaće</p>				
85	<b>Koordinatni sistem u ravni</b>	Koordinatni sistem u ravni – udaljenost dvaju tačaka	Formula za udaljenost između dvije tačke, primjeri	Analitička geometrija u ravni	Vizualizacija figura u ravni	<b>6</b>
86 - 87		Koordinate središta duži , težišta trougla	Formule i primjeri primjene znanja o trouglu i četverouglu kroz razne računске zadatke u			
		Površina trougla				

88 - 90			koordinatnom sistemu				
91 - 93	<b>Linearna funkcija jednačina i nejednačina.</b>	Linearna funkcija – osobine, apsolutna vrijednost, crtanje	Razni oblici jednačine prave, utvrđivanje inverzna funkcija	Prava	Polinomi	<b>16</b>	
94 - 99		Linearne jednačine- razni oblici , jednačine sa apsolutnim vrijednostima , diskusija rješenja	Rješavanje jednačina i povezivanje sa rastavljanjem na faktore. Jednačine s parametrom i diskusija rješenja. Linearne nejednačine, sistemi nejednačina i apsolutna vrijednost	Jednačina je određena, neodređena ili nema rješenja			Primjena (naredna lekcija)
100 - 103		Linearne nejednačine –razni oblici , nejednačine s apsolutnim vrijednostima		Interval rješenja nejednačine			Složenije jednačine, nejednačine u drugom razredu
104- 106		Sistemi linearnih jednačina-razni načini rješavanja , diskusija rješenja	Metode : smjene, eliminacije , izjednačavanja, determinanti i grafički metod rješavanja sistema Diskusija sistema jednačina	Metodadeterminanti -diskusija rješenja sistema jednačina			
107 - 108	<b>Primjena jednačina ,</b>	Omjer i proporcija	Proporcionalnost je važan dio u smislu da učenicima približi suštinu matematike,kroz niz odgovarajućih primjera.	Omjer Procenat Kamata Tabela Grafik	Ekonomija	<b>10</b>	
109 - 111		Procentni račun , Prosti kamatni račun	Uvesti osobine proporcija ,				

112	<b>omjeri , procenti</b>	Predstavljanje stanja i raznih procesa: tablično i grafički	definisati prosti kamatni račun. Razni primjeri primjene i predstavljanje kroz tabele i grafički	Račun smjese	Sve nauke		
113		Primjena linearnih jednačina i sistema linearnih jednačina					
114 - 116		Priprema, pisanje i ispravak  III školske pismene zadaće					
117 - 118	<b>Uvod u trigonometriju</b>	Definicija osnovnih trigonometrijskih funkcija – oštri ugao	Trigonometrijska kružnica, osobine trigonometrijskih f-ja i vrijednosti za $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$	Trigonometrijske funkcije	Fizika	<b>9</b>	
119 - 121		Osnovni trigonometrijski identiteti	Osnovni trigonometrijski identitet , formule i primjena	Pravougli trougao	Ovaj dio trigonom. prati program fizike		Planimetrija
		Rješavanje pravouglog trougla - primjena	Na osnovu rješavanja pravouglog trougla, razni primjeri				Muzika
122 - 125							

126 - 127	<b>Kružnica</b>	Kružnica i krug	Kružnica ,krug Odnos prave i kružnice	Tangenta  Sekanta	Geometrija i primjena	<b>5</b>
128 - 130		Uglovi kružnice	Centralni, periferni, tangentni ugao - primjena	Kružnica  Ugao		
131- 135	<b>Geometrijske konstrukcije</b>	Konstruktivni zadaci – trougao , četverougao , kružnica	Osnovni konstruktivni zadaci  Neke složenije konstrukcije trougla četverougla i kružnice	Analiza  Opis konstrukcija  Dokaz  Diskusija	Umjetnost  Arhitektura	<b>10</b>
136 - 138		Priprema, pisanje i ispravak  IV školske pismene zadaće		Zadaci iz odgovarajućih nastavnih jedinki		
139 – 140		Sistematizacija gradiva i zaključivanje ocjena		Zadaci iz odgovarajućih pismenih vježbi		

## NPiP rada za II razred

(4 časa sedmično- 140 časova godišnje)

### Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

II RAZRED				
PROGRAMSKA CJELINA	ORJENTACIONI BROJ ČASOVA			
	TIP ČASA			UKUPNO
	ČAS OBRADE GRADIVA	ČAS VJEŽBE	ČAS PROVJERE ZNANJA I SISTEMATIZACIJE GRADIVA	
<b>Uvod</b>	1	-	-	1
<b>Stepeni i korijeni</b>	9	5	3	17
<b>Osnovi trigonometrije</b>	3	2	1	6
<b>Sličnost i primjena</b>	9	4	4	17
<b>Skup kompleksnih brojeva</b>	5	3	1	9
<b>Kvadratna funkcija/jednačina/nejednačina</b>	9	7	4	20
<b>Jednačine višeg reda i sistemi jednačina</b>	5	3	2	10
<b>Iracionalne jednačine i nejednačine</b>	4	3	2	9
<b>Eksponecijalna funkcija, jednačina i nejednačina</b>	8	4	3	15
<b>Logaritmi</b>	9	7	3	19
<b>Stereometrija</b>	9	5	3	17
<b>UKUPNO</b>	71 <b>(50,71 %)</b>	43 <b>(30,71%)</b>	26 <b>(18,57%)</b>	140 <b>(100,00%)</b>

**Napomena:**

U svakom polugodištu obavezno je uraditi po dvije jednočasovne pismene zadaće sa jednočasovnom analizom i ispravicima (8 časova). Pomenuti časovi su u prethodnoj tabeli planirani pod časovima vježbe i provjere znanja.

**Cilj** učenja matematike je da učenici temeljem usvojenih matematičkih znanja, vještina i procesa:

- primijene matematički jezik u usmenome i pisanome izražavanju, strukturiranju, analizi, razumijevanju i procjeni informacija upotrebljavajući različite načine prikazivanja matematičkih ideja, procesa i rezultata u matematičkome kontekstu i stvarnome životu
- samostalno i u suradničnome okruženju matematički rasuđuju logičkim, kreativnim i kritičkim promišljanjem, argumentiranim raspravama, zaključivanjem i dokazivanjem pretpostavki, postupaka i tvrdnji

**Nastavni zadaci su :**

- Potpuno savladavanje osnovnih elemenata matematičkog jezika i terminologije, - Razvijanje sposobnosti izražavanja opštih matematički pojmova, apstraktnog mišljenja i logičkog zaključivanja,
- Razvijanje kod učenika navika za samostalan rad , tačnost, preciznost, urednost, sistematičnost i konciznost u pismenom i usmenom izražavanju.
- Procjenjivanje i razumjevanje kvantitativnih i prostornih odnosa i zakonitosti o raznim pojavama u prirodi i društvu,
- Usvajanje elementarne matematičke kulture neophodne za shvatanje uloge i uspješne primjene matematike u različitim oblastima djelatnosti čovjeka, te za uspješan nastavak obrazovanja i uključivanja u proces rada,
- Čitanje i razumjevanje matematičkih tekstova i simbolike različitih nivoa složenosti i strukture,
- Razvijanje sposobnosti za posmatranje, zapažanje, kreativno i apstraktno mišljenje i zaključivanje,
- Razvijanje trajne radoznalosti, interesovanja i motivacije u sticanju matematičkih znanja i izgrađivanja pozitivnog stava prema matematici, - Savladavanje osnovnih matematičkih simbola i njihove primjene,
- Korišćenje znanja stećenih u nastavi drugih predmeta i iskustva svakodnevnog života u svom matematičkom obrazovanju i
- Sticanje navika za uspješno korišćenje raznih izvora znanja

**Zadaci nastave matematike u II razredu su:**

- Znati obrazložiti potrebu proširivanja skupa realnih brojeva
- Savladati računске operacije sa kompleksnim brojevima, uključujući prikazivanje kompleksnih brojeva u ravni
- Ovladati umijećem rješavanja kvadratne jednačine i problema drugog stepena
- Naučiti primjenjivati kvadratnu funkciju na rješavanje njenih zadataka o ekstremima u geometriji i fizici
- Naučiti svojstva eksponencijalne funkcije i shvatiti njenu vezu sa logaritamskom funkcijom
- Savladati upotrebu pravila za računanje sa logaritmima i izračunati logaritam pomoću tablica ili džepnog računala



**PROGRAMSKI SADRŽAJI IZ MATEMATIKE ZA DRUGI RAZRED**

<b>Red.br. časa</b>	<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Nastavna tema</b>	<b>Obrazovna postignuća i smjernice za rad</b>	<b>Ključni pojmovi</b>	<b>Korelacija</b>	<b>Broj časova/sati</b>
1.	<b>1. Stepeni i korijeni</b>	Stepen sa prirodnim izložiocem, stepen čiji je izložilac cijeli broj	Usvojiti i primjenjivati pravila za računanje sa stepenima sa cjelobrojnim eksponentom	Stepen, prirodni broj, cijeli broj, operacije sa stepenima	Fizika, Hemija: izražavanje fizičkih i hemijskih veličina	15
2.-5.		Računske operacije sa stepenima				
6.-10.		Računske operacije sa korijenima	Usvojiti i primjenjivati pravila za računanje sa korijenima	Korijen, operacije sa korijenima		
11.-12.		Racionalisanje nazivnika	Naučiti racionalisati nazivnik	Korijen, racionalizacija nazivnika		
13.-15.		Stepen sa racionalnim i realnim izložiocima (eksponentima)	Usvojiti i primjenjivati pravila za računanje sa stepenima sa racionalnim eksponentom	Stepen, racionalni broj, realni broj		
16.	<b>2. Osnovi trigonometrije</b>	Orjentisani ugao, radijan	Naučiti mjeriti uglove u stepenima i radijanima, kao i vezu među njima	Ugao, radijan, stepen	Fizika: određivanje uglova i veličina	3

17.-18.		Svođenje na prvi kvadrant	Usvojiti i upotrebljavati definiciju trigonometrijske kružnice; znati predstaviti proizvoljno zadani ugao na trigonometrijskoj kružnici; usvojiti svođenje trigonometrijskih funkcija na vrijednost funkcije oštrog ugla; usvojiti i primjenjivati periodičnost, znak, parnost/neparnost trigonometrijskih funkcija	Trigonometrijska kružnica, osobine trigonometrijskih funkcija	Historija, Geografija: kako su u antičkoj Grčkoj izmjerili udaljenost do Mjeseca i Sunca	
19.-21.	<b>3. Sličnost i primjena</b>	Kružnica. Tangentni i tetivni četverougao	Ponoviti prije usvojeno znanje o osobinama kružnice; naučiti prepoznati tangentni i tetivni četverougao, kao i njihove osobine	Kružnica, četverougao, tangenta, tetiva	Likovna kultura: zlatni rez, fotografija, proporcija	16
22.-24.		Proporcionalnost duži na pravoj. Talesova teorema	Sistematizirati prethodno stečena znanja o omjeru i	Duž, omjer i proporcija, Talesova teorema	Geografija: karta	
		– primjena	proporciji; naučiti formulisati i uspješno primijeniti Talesovu teoremu			
25.		Pojam homotetije. Osnovne teoreme	Uočavati homotetične i slične figure; primjena	Homotetija		

		homotetije	stečenih znanja u konstruktivnim zadacima			
26.-27.		Homotetija mnogougla i kružnice		Homotetija, mnogougao, kružnica		
28.		Sličnost geometrijskih figura. Sličnost mnogouglova		Sličnost, geometrijske figure		
29.-32.		Sličnost trouglova, stavovi o sličnim trouglovima	Uočavati i dokazivati sličnost trouglova na osnovu stavova	Sličnost, trougao		
33.-34.		Primjena sličnosti kod pravouglog trougla	o sličnosti trouglova; uspješno primjenjivati sličnost na pravougli trougao	Pravougli trougao, primjena		
35.-36.	<b>Prva pismena zadaća</b>	Pismena zadaća sa ispravkom	Provjera usvojenosti znanja	-	-	2
37.	<b>4. Skup kompleksnih brojeva</b>	Imaginarni broj	Usvojiti pojam i značenje imaginarnog broja i simbola $i$	Imaginarni broj, kvadratna jednačina	Fizika: elektrotehnika	8
38.-39.		Algebarski oblik kompleksnog broja	Usvojiti pojam kompleksnog broja; računati modul i određivati konjugovani oblik kompleksnih brojeva; usvojiti do automatizma	Kompleksni broj, modul, konjugovani oblik kompleksnog broja, realni i imaginarni dio kompleksnog broja		

40.-42.		Računske operacije sa kompleksnim brojevima	pravila računanja sa kompleksnim brojevima u algebarskom obliku i stepene imaginarne jedinice	Stepeni imaginarne jedinice, operacije sa kompleksnim brojevima, dijeljenje kompleksnih brojeva	
43.-44.		Kompleksna ili Gausova ravan	Usvojiti vezu između tačaka u ravni i kompleksnih brojeva	Ravan, kompleksni brojevi	
45.-46.		Funkcija $y=ax^2$ , $y=ax^2+c$ , $y=a(x-x_0)^2$	Usvojiti osobine kvadratnih funkcija	Kvadratna funkcija	Fizika: opisivanje kretanja tijela (hitac,
47.-48.		Funkcija $y=a(x-x_0)^2+y_0$		Opdi oblik kvadratne funkcije	zaustavljanje automobila,...)
49.-50.	<b>5. Kvadratna funkcija /jednačina /nejednačina</b>	Kvadratna jednačina – priroda rješenja kvadratne jednačine	Znati riješiti kvadratnu jednačinu; razumjeti kako diskriminanta utiče na prirodu rješenja kvadratne jednačine; znati rastaviti kvadratni trinom na proste faktore	Kvadratna jednačina, rješenje, diskriminanta	Tjelesni i zdravstveni odgoj: kretanje košarkaške lopte
51.-52.		Ispitivanje i crtanje grafika funkcije $y=ax^2+bx+c$	Znati nacrtati grafik kvadratne funkcije i znati njene osobine; odrediti kvadratnu funkciju ako su dati različiti podaci; znati interpretirati osobine kvadratne funkcije (rast, opadanje, nule, znak	Grafik funkcije, nule funkcije, tok i znak funkcije, ekstrem (tjeme) kvadratne funkcije	

			funkcije) sa njenog grafika			
53.-56.		Primjena kvadratnih funkcija i kvadratnih jednačina	Primjenjivati kvadratne jednačine i funkcije u drugim predmetima i u jednostavnim problemskim zadacima	Primjena		
57.-58.		Normirani oblik kvadratne jednačine, Vieteove formule	Usvojiti Vietove formule i primjenjivati ih; na osnovu datih rješenja formirati kvadratnu jednačinu	Vietove formule		
59.-63.		Kvadratna nejednačina	Naučiti rješavati kvadratne nejednačine grafički i analitički	Kvadratna nejednačina, rješavanje kvadratnih nejednačina		
64.-65.	<b>Druga pismena zadada</b>	Pismena zadaća sa ispravkom	Provjera usvojenosti znanja	-	-	2
66.	<b>6. Jednačine višeg reda i sistemi jednačina</b>	Bikvadratna jednačina	Usvojiti načine rješavanja bikvadratnih, kubnih jednačina i jednačina tredeg i višeg reda sa simetričnim koeficijentima	Bikvadratna jednačina	Historija: arapski doprinos algebri i razvoju algoritama	9
67.		Kubna jednačina		Kubna jednačina		
68.-70.		Jednačine višeg reda sa simetričnim koeficijentima		Simetrični koeficijenti		

71.		Sistemi jednačina sa dvije nepoznate (jedna	Naučiti rješavati sisteme sa jednom linearnom i jednom	Sistemi jednačina, linearna jednačina,	rješavanja jednačina; Galoov doprinos (koje jednačine možemo	
		linearna, druga kvadratna)	kvadratnom jednačinom, kao i sisteme sa dvije kvadratne jednačine sa dvije promjenljive (homogene i nehomogene jednačine)	kvadratna jednačina, homogena kvadratna jednačina	riješiti pomoću radikala-formula)	
72.-73.	Sistemi kvadratnih jednačina sa dvije nepoznate					
74.	Sistemi sa dvije homogene kvadratne jednačine					
75.-77.	<b>7. Iracionalne jednačine i nejednačine</b>	Iracionalna jednačina	Naučiti određivati definiciono područje iracionalne jednačine i nejednačine; ovladati tehnikom i metodom njihovog rješavanja	Korijeni, iracionalne jednačine i nejednačine, definiciono područje	Fizika: brzina 'bijega' sa planete ili zvijezde	7
78.-81.		Iracionalna nejednačina				
82.-83.	<b>8. Eksponencijalna funkcija, jednačina i nejednačina</b>	Osobine eksponencijalne funkcije i primjena	Usvojiti osobine eksponencijalne funkcije i znati ih pročitati sa datog grafika	Stepen, funkcija, grafik, osobine funkcije	Geografija, biologija: rast populacija	14
84.-87.		Eksponencijalna jednačina	Naučiti prepoznati i rješavati eksponencijalne jednačine, primjenom osobina eksponencijalne funkcije i rada sa	Eksponencijalna jednačina, osobine stepena	Fizika: radioaktivni raspad Hemija: otapanje	

			stepenima		tvari (npr. inzulina u krvi)	
88.-89.		Primjena eksponencijalne jednačine	Upoznati se sa primjenama eksponencijalnih funkcija u opisivanju pojava iz biologije, fizike, geografije, ekonomije,...	Primjena	Ekonomija (svakodnevni život): kamatna stopa, inflacija	
90.-93.		Eksponencijalna nejednačina	Naučiti prepoznati i rješavati eksponencijalne nejednačine, primjenom osobina eksponencijalne funkcije i rada sa stepenima	Eksponencijalna nejednačina		
94.-95.		Sistemi eksponencijalnih jednačina	Naučiti rješavati jednostavnije primjere sistema eksponencijalnih jednačina	Sistemi		
96.-97.	<b>Treća pismena zadaća</b>	Pismena zadaća sa ispravkom	Provjera usvojenosti znanja	-	-	2
98.	<b>9. Logaritmi</b>	Pojam i definicija logaritma	Naučiti o inverznosti logaritamske i eksponencijalne funkcije;	Logaritam, inverzna funkcija	Geografija: potresi	18
99.-100.		Logaritamska funkcija	usvojiti osobine logaritamske funkcije; znati nacrtati grafik logaritamske funkcije	Logaritamska funkcija, definiciono područje, osobine logaritamske funkcije	Hemija: PH vrijednost	

101.-102.		Osobine logaritma	Naučiti i upotrebljavati pravila za računanje	Logaritamska pravila	Fizika: određivanje starosti pomoću C14
103.		Dekadski logaritmi, prirodni logaritmi	Logaritama; shvatiti značaj $i$	Baza 10, broj $e$	
104.-105.		Primjena logaritama	primjenu broja $e$	Primjena	
106.-110.		Logaritamska jednačina	Naučiti rješavati logaritamske jednačine i nejednačine, kao i jednostavnije sisteme logaritamskih jednačina	Logaritamska jednačina	
111.-113.		Logaritamska nejednačina		Logaritamska nejednačina	
114.-115.		Sistemi logaritamskih jednačina		Sistem	
116.	Geometrijske figure u prostoru, rogalj, triedar	Usvojiti pojam prizme, piramide, kao i njihovih ravnih presjeka		3-D prostor, geometrijske figure	Likovna kultura: arhitektura, kiparstvo
117.-118.	Poliedri, prizma, piramida i njihovi ravni presjeci		Poliedar, prizma, piramida, presjeci		
119.-121.	<b>10. Stereometrija</b>	Usvojiti postupak izračunavanja površine i zapremine prizme	Površina, zapremina, Kavalijerijev princip	Fizika: zapremina čvrstih tijela i fluida	
122.-123.	Površina i zapremina piramide	Usvojiti postupak izračunavanja površine i zapremine piramide;	Piramida		
124.-125.	Površina i zapremina zarubljene piramide	usvojiti pojam zarubljene piramide i postupak izračunavanja njezine površine i zapremine	Zarubljena piramida		



126.		Površina i zapremina valjka	Usvojiti pojam valjka, kupe i zarubljene kupe; usvojiti postupak izračunavanja površine i zapremine valjka, kupe i zarubljene kupe	Valjak		
127.-128.		Površina i zapremina kupe, zarubljene kupe		Kupa, zarubljena kupa		
129.-130.		Površina i zapremina lopte i njenih dijelova	Usvojiti pojam sfere i lopte; usvojiti postupak izračunavanja površine i zapremine lopte	Lopta		
131.-132.		Kombinovani zadaci iz stereometrije	-	Primjena stereometrije		
133.-134.	<b>Četvrta pismena zadaća</b>	Pismena zadaća sa ispravkom	Provjera usvojenosti znanja	-	-	2
-	<b>Provjera znanja</b>	Usmena ili pismena provjera znanja	Provjera znanja prema planu i kalendaru rada	Zadaci iz odgovarajućih nastavnih jedinica	-	6

### NPiP rada za III razred

Prirodno , jezičko , društveno područje 105 časova ( 3 časa sedmično )

Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

III RAZRED - prirodno, jezičko i društveno područje				
PROGRAMSKA CJELINA	ORJENTACIONI BROJ ČASOVA			
	TIP ČASA			UKUPNO
	ČAS OBRADJE GRADIV A	ČAS VJEŽBE	ČAS PROVJERE ZNAJNA I SISTEMATIZ ACIJE GRADIVA	
<b>Uvod</b>	1	-	-	1
<b>Trigonometrija</b>	18	11	6	35
<b>Primjena trigonometrije</b>	6	3	2	11
<b>Analitička geometrija u ravni (tačka i prava )</b>	7	4	3	14
<b>Analitička geometrija u ravni (konusni presjeci)</b>	7	4	3	14
<b>Koordinatni sistem u prostoru (vektori u prostoru)</b>	9	6	4	19
<b>Nizovi</b>	5	3	3	11
<b>UKUPNO</b>	53 (50,47 %)	31 (29,52%)	21 (20,00%)	105 (100,00%)

**Napomena:**

U svakom polugodištu obavezno je uraditi po dvije jednočasovne pismene zadaće sa jednočasovnom analizom i ispravicima (8 časova). Pomenuti časovi su u prethodnoj tabeli planirani pod časovima vježbe i provjere znanja.

**Cilj** učenja matematike je da učenici temeljem usvojenih matematičkih znanja, vještina i procesa:

- U skladu sa odabranim područjem primjene znanje naučeno na časovim matematike
- primijene matematički jezik u usmenome i pisanome izražavanju, strukturiranju, analizi, razumijevanju i procjeni informacija upotrebljavajući različite načine prikazivanja matematičkih ideja, procesa i rezultata u matematičkome kontekstu i stvarnome životu
- samostalno i u suradničkom okruženju matematički rasuđuju logičkim, kreativnim i kritičkim promišljanjem, argumentiranim raspravama, zaključivanjem i dokazivanjem pretpostavki, postupaka i tvrdnji

**Nastavni zadaci su :**

- Primjenjuju znanja prema odgovarajućem području i povezuju sa matematikom
- Potpuno savladavanje osnovnih elemenata matematičkog jezika i terminologije, - Razvijanje sposobnosti izražavanja opštih matematički pojmova, apstraktnog mišljenja i logičkog zaključivanja,
- Razvijanje kod učenika navika za samostalan rad , tačnost, preciznost, urednost, sistematičnost i konciznost u pismenom i usmenom izražavanju.
- Procjenjivanje i razumjevanje kvantitativnih i prostornih odnosa i zakonitosti o raznim pojavama u prirodi i društvu,
- Usvajanje elementarne matematičke kulture neophodne za shvatanje uloge i uspješne primjene matematike u različitim oblastima djelatnosti čovjeka, te za uspješan nastavak obrazovanja i uključivanja u proces rada,
- Čitanje i razumjevanje matematičkih tekstova i simbolike različitih nivoa složenosti i strukture,
- Razvijanje sposobnosti za posmatranje, zapažanje, kreativno i apstraktno mišljenje i zaključivanje,
- Razvijanje trajne radoznalosti, interesovanja i motivacije u sticanju matematičkih znanja i izgrađivanja pozitivnog stava prema matematici, - Savladavanje osnovnih matematičkih simbola i njihove primjene,
- Korištenje znanja stečenih u nastavi drugih predmeta i iskustva svakodnevnog života u svom matematičkom obrazovanju i
- Sticanje navika za uspješno korištenje raznih izvora znanja

**Zadaci nastave matematike u III razredu su:**

- Znati suštinu nastanka trigonometrije
- Povezati značaj trigonometrije sa odabranim područjem
- Savladati računске operacije sa analitičkom geometrijom u ravni (prostoru) i povezati sa prethodnim znanjem
- Naučiti osobine vektora u prostoru i povezati sa geometrijom u ravni /prostoru
- Naučiti svojstva nizova i uočiti veliku primjenu ekonomiji i sl.
- Savladati determinanti i matrica i izučavati njihovu primjenu

**PROGRAMSKI SADRŽAJ IZ MATEMATIKE ZA TREĆI RAZRED (prirodno, jezičko, društveno područje)**

Red.b r. časa	Nastavna cjelina	Nastavna tema	Obrazovna postignuća i smjernice za rad	Ključni pojmovi	Korelacija	Broj časova
1.	<b>1. Trigonometrija</b>	Ponavljjanje definicije trigonometrijskih funkcija na trigonometrijskoj kružnici	Usvojiti pojam radijana Upoznati se sa definicijom trigonometrijskih funkcija proizvoljnog ugla	Trigonometrijska kružnica, trigonometrijske funkcije, period, uglovi	Muzika: talas i različitih frekvencija  GPS i mobilni telefoni	35
2.		Periodičnost trigonometrijskih funkcija	Oreditivrijednost Trigonometrijske funkcije vođenjem naprvi kvadrant			
3.-6.		Trigonometrijske funkcije negativnog argumenta. Svođenje na prvi kvadrant	Korištenjem trigonometrijskih identiteta pojednostavljanje trigonometrijskih izraza			
7.-12.		Grafici trigonometrijskih funkcija $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .	Upoznati se sa grafikom osnovnih trigonometrijskih funkcija  Nacrtati grafike osnovnih trig. funkcija i pročitati sa grafika osobine tih funkcija	Grafici  Periodičnost		
13.-18.						

		<p>Grafici funkcija</p> $y = a \sin x, y = a \cos x,$ $y = a \sin bx, y = a \cos bx$ <p>Grafičko predstavljanje funkcija</p> $y = a \sin (bx + c),$ $y = a \cos (bx + c),$ $y = a \sin (bx + c) + d \text{ i}$ $y = a \cos (bx + c) + d$	<p>Objasniti promjene u amplitudi, fazi i periodu funkcija oblika</p> $y = a \sin bx,$ $y = a \sin (bx + c),$ $y = a \cos (bx + c) + d$	<p>Amplituda, faza i period</p>	
19.-25.		<p>Adicione teoreme. Trigonometrijske funkcije dvostrukog ugla i poluugla. Transformacija zbira i razlike trigonometrijskih funkcija u proizvod.</p>	<p>Naučiti primjenjivati adicione teoreme, trigonometrijske funkcije dvostrukog ugla i poluugla</p> <p>Primjeniti formule za transformacije zbira i razlike</p> <p>Trigonometrijskih funkcija u proizvod i obratno.</p>	<p>Adicione teoreme, trigonometrijske funkcije</p>	Građevina: iz računanje nagiba za kuće
26.-30.		<p>Trigonometrijske jednačine. Rješavanje raznih tipova trigonometrijskih jednačina</p>	<p>Osposobiti učenika da može riješiti jednostavne trigonometrijske jednačine i nejednačine</p>	<p>Trigonometrijske jednačine</p>	
31.-33.		<p>Diskusija rješenja. Trigonometrijske nejednačine. Grafički prikaz rješenja</p>	<p>Savladati grafički prikaz rješenja trigonometrijskih nejednačina</p>	<p>Diskusija rješenja,</p>	

		trigonometrijskih nejednačina.		trigonometrijske nejednačine	
34.- 35.		Sistemi trigonometrijskih jednačina sa dvije nepoznate	Osposobiti učenika da riješi sistem trigonometrijskih jednačina sa dvije nepoznate	sistemi	
36.- 39.		Sinusna i kosinusna teorema i rješavanje pravouglog i kosouglog trougla.	Naučiti primjeniti sinusnu i kosinusnu teoremu uz mnoštvo primjera na pravougli i kosougli trougao	Sinusna i kosinusna teorema	
40.- 43.	<b>2. Primjena trigonometrije</b>	Površina likova u ravni. Površina pravougaonika, kvadrata, paralelograma, trougla, trapeza i četverougla sa okomitim dijagonalama.	Kroz površine pravougaonika, kvadrata, p paralelograma, trapeza i sl. savladati i primjenu trigonometrije	Površine	Stereometrija a Fizika
44.		Površina kruga, kružnog isječka, kružnog prstena i kružnog odsječka.	Uvesti formule za površine kruga		

11

45.- 46.		Primjena trigonometrije u stereometriji.	Naučiti primjeniti trigonometriju u rješavanju geometrijskih i praktičnih zadataka			
47.- 49.	3. Analitička geometrija u ravni (tačka i prava)	Koordinatni sistem u ravni. Rastojanje između dvije date tačke. Podjela duži u datom omjeru, koordinate djelišne tačke, koordinate središta duži. Površina trougla.	Učenik treba da savlada: da zadane dvije tačke odredi međusobnu udaljenost i polovište  Naučiti formule za površinu trougla preko koordinata krajnjih tačaka	Rastojanje između tačaka, središte duži, površina trougla,	11	Perspektiva, snalaženje u prostoru
50.- 53.		Uslov da tri tačke pripadaju istoj pravoj. Eksplicitni, opći, segmentni i normalni oblik jednačine prave. Ugao između dvije prave. Uslov paralelnosti i uslov normalnosti pravih. Presjek dvije prave.	Da učenik vladaju jednačinom prave, naročito njenim eksplicitnim oblikom;  Pozna je geometrijsko značenje koeficijenta u eksplicitnom obliku jednačine prave;  Prevodi eksplicitni oblik u opšti i segmentni i obrnuto;  Učenik treba biti u stanju naći jednačinu prave kroz datu tačku i sa zadanim koeficijentom pravca, te jednačinu prave kroz dvije zadane tačke;	Oblici prave, paralelnost, okomitost		
54.- 57.		Jednačine prave koja prolazi kroz jednu zadanu tačku. Pramen pravih. Jednačina prave koja prolazi kroz dvije zadane tačke. Rastojanje date tačke	Biti u mogućnosti utvrditi da li su dvije prave zadane u eksplicitnom obliku normalne (paralelne), odnosno naći ugao između njih;	Jednačine prave, ugao između pravih		

		od date prave. Jednačina simetrale ugla između dvije date prave.	Odrediti jednačinu normale iz date tačke na datu pravu; Izračunati udaljenost od date tačke do date prave			
58.- 59.	<b>4. Analitička geometrija u ravni (konusni presjeci)</b>	Jednačina kružnice (centralni i opći oblik)	Upoznati učenika sa jednačinom kružnice	kružnica	Fizika: Keplerovi zakoni, optika	14
60.- 63.		Jednačina elipse, hiperbole i parabole	Postići to da učenik bude u stanju definisati elipsu, hiperbolu, parabolu i navesti njihove jednačine;	Elipsa, hiperbola, parabola		
64.- 68.		Međusobni položaj prave i krive drugog reda (kružnice, elipse, hiperbole i parabole), uslov dodira	Da učenik može ispitati odnos između prave i krive drugog reda	Uslov dodira		
69.- 71.		Jednačine tangente i normale. Ugao presjeka između dvije krive drugog reda. Zajednička tangenta dvije krive drugog reda.	Savladati tangente i normale krivih kao i zajedničke tangente	Tangente krivih		
72.		Vektori u prostoru, osnovne operacije sa vektorima		vektor		



73.	<b>5. Koordinatni sistem u prostoru (vektori u prostoru)</b>	Vektorski prostor. Linearna kombinacija vektora. Linearna zavisnost i nezavisnost vektora. Baza vektorskog prostora	Definisati vektorski prostor te linearnu kombinaciju vektora, linearnu zavisnost,...	Linearna zavisnost, vektorski prostor, baza	Fizika: statika, rad sile	16
74.- 76.		Koordinatni vektori $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ . Razlaganje vektora na komponente. Koordinate vektora u odnosu na neku bazu vektorskog prostora.	Savladati koordinate vektora u odnosu na neku bazu vektorskog prostora	Razlaganje vektora		
77.- 81.		Projekcija vektora na pravu, ravan i osu. Definicija i osobine skalarnog proizvoda dva vektora. Vektorski proizvod dva vektora. Osobine.	Učenik bitreba naučiti koristiti skalarni, vektorski i mješoviti proizvod vektora za rješavanje geometrijskih zadataka	Projekcija vektora, skalarni proizvod, vektorski proizvod, mješoviti proizvod	Fizika: moment sile, Lorencova sila	
82.- 87.		Mješoviti proizvod vektora. Geometrijsko značenje mješovitog proizvoda. Uslov linearne zavisnosti tri vektora.				
88.-		Brojni nizovi.		Niz, aritmetički niz		10

90.	<b>6.Nizovi</b>	Aritmetički niz (progresija).	Definisati niz te uvesti osobinu aritmetičkog niza i geometrijskog također;	Geometrijski niz	Ekonomija: linearni i eksponencijalni rast	
91.-93.		Geometrijski niz (progresija).				
94.-97.		Interpolacija članova aritmetičkog i geometrijskog niza. Složeni kamatni račun.	Formule za interpolaciju članova aritmetičkog i geometrijskog niza primjeniti na zadatke	Interpolacija, kamatni račun	Ekonomija: u kamaćivanje	
98.-105		Četiri jednočasovne pismene zadaće sa ispravicima	Provjera usvojenosti znanja	-	-	8

### NPiP rada za III razred

Matematičko – informatičko područje 175 časova ( 5 časova sedmično )

Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

III RAZRED – matematičko područje				
PROGRAMSKA CJELINA	ORIENTACIONI BROJ ČASOVA			
	TIP ČASA			UKUPNO
	ČAS OBRAD GRADIVA	ČAS VJEŽBE	ČAS PROVJERE ZNA I SISTEMATIZAC IJE GRADIVA	
<b>Uvod</b>	1	-	-	1
<b>Trigonometrija</b>	21	14	6	41
<b>Primjena trigonometrije</b>	11	8	3	22
<b>Analitička geometrija u ravni (tačka i prava)</b>	7	5	2	14
<b>Analitička geometrija u ravni (konusni presjeci)</b>	8	4	3	15
<b>Matrice i determinante</b>	12	9	4	25
<b>Koordinatni sistem u prostoru(vektori u prostoru)</b>	8	7	4	19
<b>Analitička geometrija u prostoru</b>	11	6	3	20
<b>Nizovi</b>	8	6	4	18
<b>UKUPNO</b>	<b>87</b> (49,71 %)	<b>59</b> (33,71%)	<b>29</b> (16,57%)	<b>175</b> (100,00%)

**Napomena:**

U svakom polugodištu obavezno je uraditi po dvije dvočasovne pismene zadaće sa jednočasovnom analizom i ispravicima (12 časova). Pomenuti časovi su u prethodnoj tabeli planirani pod časovima vježbe i provjere znanja.

**PROGRAMSKI SADRŽAJI IZ MATEMATIKE ZA TREĆI RAZRED (matematičko-informatičko područje)**

Red.b. časa	Nastavna cjelina	Nastavna tema	Obrazovna postignuća i smjernice za rad	Ključni pojmovi	Korelacija	Broj časova/sati
1.	1.Trigonometrija	Ponavljjanje definicije trigonometrijskih funkcija na trigonometrijskoj kružnici	Usvojiti pojam radijana Upoznati se sa definicijom trigonometrijskih funkcija proizvoljnog ugla Oreditivrijednosttrigonometrijskefunkcijesvođenjemnaprvi kvadrant	Trigonometrijska kružnica, trigonometrijske funkcije, period,uglovi	Muzika: talasi različitih frekvencija	39
2.		Periodičnost trigonometrijskih funkcija				
3.-6.		Trigonometrijske funkcije negativnog argumenta. Svođenje na prvi kvadrant	Korištenjemtrigonometrijskihidentitetajednostavljiatrigonometrijskeizraze			
7.-12.		Grafici trigonometrijskih funkcija $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .	Upoznatisesagrafikomosnovnihtrigonometrijskihfunkcija  Nacrtatigrafikeosnovnihtrig.funkcijaIpročitatisagrafikasobinatihfunkcija	grafici		

13.-18.	<p>Grafici funkcija</p> $y = a \sin x, y = \cos x,$ $y = a \sin bx, y = \cos bx$ <p>Grafičko predstavljanje funkcija</p> $y = a \sin (bx + c),$ $y = \cos (bx + c),$ $y = a \sin (bx + c) + d \text{ i}$ $y = \cos (bx + c) + d$	<p>Objasniti promjene u amplitudi, fazi i periodu funkcija oblika</p> $y = a \sin bx,$ $y = a \sin (bx + c),$ $y = a \cos (bx + c) + d$	Amplituda, faza i period	<p><i>Građevina: i zračunavanje nagiba za kuće</i></p>
19.-25.	<p>Adicione teoreme. Trigonometrijske funkcije dvostrukog ugla i poluugla. Transformacija zbira i razlike trigonometrijskih funkcija u proizvod.</p>	<p>Naučiti primjenjivati adicione teoreme, trigonometrijske funkcije dvostrukog ugla i poluugla</p> <p>Primjeniti formule za transformacije zbira i razlike Trigonometrijskih funkcija u proizvod i obratno.</p>	Adicione teoreme, trigonometrijske funkcije	
26.-32.	<p>Funkcije inverzne trigonometrijskim funkcijama (ciklotometrijske)</p>	<p>Objasniti pojam inverzne funkcije svim trigonometrijskim funkcijama.</p> <p>Osposobiti učenika da može</p>	Inverzna funkcija,	

		funkcije). Trigonometrijske jednačine. Rješavanje raznih tipova trigonometrijskih jednačina	riješiti jednostavne trigonometrijske jednačine i nejednačine	trigonometrijska jednačina		
33.-35.		Diskusija rješenja. Trigonometrijske nejednačine. Grafički prikaz rješenja trigonometrijskih nejednačina.	Savladati grafički prikaz rješenja trigonometrijskih nejednačina	Diskusija rješenja, trigonometrijske nejednačine		
36.-39.		Sistemi trigonometrijskih jednačina sa dvije nepoznate	Osposobiti učenika da riješi sistem trigonometrijskih jednačina sa dvije nepoznate	sistemi		
40.-43.	<b>2. Primjena trigonometrije</b>	Sinusna i kosinusna teorema i rješavanje pravouglog i kosouglog trougla.	Naučiti primjeniti sinusnu i kosinusnu teoremu uz mnoštvo primjera na pravougli i kosougli trougao	Sinusna i kosinusna teorema	Ugao elevacije i depresije	19
44.-50.		Površina likova u ravni. Površina pravougaonika, kvadrata, paralelograma,	Kroz površine pravougaonika, kvadrata, paralelograma, trapeza i sl. savladati i primjenu	Površine likova u ravni		

		trougla, trapeza i četverougla sa okomitim dijagonalama.	trigonometrije		
51.-52.		Površina kruga, kružnog isječka, kružnog prstena i kružnog odsječka.	Uvesti formule za površine kruga		
53.-58.		Primjena trigonometrije u stereometriji.	Naučiti primjeniti trigonometriju u rješavanju geometrijskih i praktičnih zadataka		
59.-61.		Koordinatni sistem u ravni. Rastojanje između dvije date tačke. Podjela duži u datom omjeru, koordinate djelišne tačke, koordinate središta duži. Površina trougla.	Učenik treba da savlada: da zadvi je zadane tačke odredim međusobnu udaljenost i polovište Naučiti formule za površinu trougla preko koordinata krajnjih tačaka	Rastojanje između tačaka, središte duži, površina trougla,	12

62.-64.	<b>3. Analitička geometrija u ravni (tačka i prava)</b>	Uslov da tri tačke pripadaju istoj pravoj. Eksplicitni, opći, segmentni i normalni oblik jednačine prave. Ugao između dvije prave. Uslov paralelnosti i uslov normalnosti pravih. Presjek dvije prave.	<p>Učenički vladaju jednačinom prave, naročito njenim eksplicitnim oblikom;</p> <p>Poznaju geometrijsko značenje koeficijenta u eksplicitnom obliku jednačine prave;</p> <p>Prevodi eksplicitni oblik u opšti i segmentni i obrnuto;</p> <p>Učenike treba biti u stanju naći jednačinu prave kroz datu tačku i sa zadanim koeficijentom pravca, te jednačinu prave kroz dvije zadane tačke;</p> <p>Biti u mogućnosti utvrditi da li su dvije prave zadane u eksplicitnom obliku normalne (paralelne), odnosno naći ugao između njih;</p> <p>Odrediti jednačinu normale iz date tačke na datu pravu;</p> <p>Izračunati udaljenost od date tačke do date prave</p>	Oblici prave, paralelnost, okomitost		
65.-70.		Jednačine prave koja prolazi kroz jednu zadanu tačku. Pramen pravih. Jednačina prave koja prolazi kroz dvije zadane tačke. Rastojanje date tačke od date prave. Jednačina simetrale ugla između dvije date prave.		Jednačine prave, ugao između pravih		
71.-72.		Jednačina kružnice (centralni i opći oblik)	Upoznati učenika sa jednačinom kružnice	kružnica	Fizika: Keplerovi zakoni, optika	15



73.-75.	<b>4. Analitička geometrija u ravni (konusni presjeci)</b>	Jednačina elipse, hiperbole i parabole	Postići to da učenik bude u stanju definisati elipsu, hiperbolu, parabolu i uvesti njihove jednačine;	Elipsa, hiperbola, parabola	
76.-79.		Međusobni položaj prave i krive drugog reda (kružnice, elipse, hiperbole i parabole), uslov dodira		Da učenik može ispitati odnos između prave i krive drugog reda	
80.-85.		Jednačine tangente i normale. Ugao presjeka između dvije krive drugog reda. Zajednička tangenta dvije krive drugog reda.	Savladati tangente i normale krivih kao i zajedničke tangente	Tangente krivih	
86.-89.		Pojam matrice. Jednakost dvije matrice. Sabiranje i oduzimanje. Množenje dvije matrice. Množenje matrice skalarom i pojam nula matrice. Linearne kombinacije matrica. Trougaona, dijago	Učenik bi trebao: Savladati pojam matrice i operacije sa njima Množenje matrica, linearne kombinacije matrica, vrste matrica, stepenovanje Osobine determinanti, rješavanje sistema jednačina pomoću matrica i	Kodiranje i dekodiranje Šifriranje	

	<b>5. Matrice i determinante</b>	nalna matrica. Skalarna i jedinična matrica. Transponovana matrica.	determinanti	Matrica, transponovana	<i>Tehnika: protok saobraćaja</i>	26
90.-97.		Potencija kvadratne matrice. Matrični polinom. Pojam determinante n-tog reda i njene osobine sistema od m-jednačina sa n-nepoznatih (Kronecker-Capellijev stav). Laplasov razvoj. Primjena determinanata na rješavanje kvadratnog sistema od n jednačina-Cramerovo pravilo.	usvojiti o primjenama determinanti	matrica, determinanta, adjungovana matrica, inverzna matrica		
98.-111.		Pojam adjungovane matrice. Inverzna matrica. Razne metode izračunavanja inverzne matrice.	Postupak traženja inverzne matrice, primjena ranga matrice...	Vrste matrica		

		Rješavanje matričnih jednačina. Pojam ranga matrice. Primjena na rješavanje pravougaonog sistema od $m$ -jednačina sa $n$ -nepoznatih.			
112.- 113.		Vektori u prostoru, osnovne operacije sa vektorima		vektor	
114.- 115.		Vektorski prostor. Linearna kombinacija vektora. Linearna zavisnost i nezavisnot vektora. Baza vektorskog prostora	Definisati vektorski prostor te linearnu kombinaciju vektora, linearnu zavisnost,...	Linearna zavisnost, vektorski prostor, baza	Fizika: statika, radsile

116.- 118.	6. Koordinatni sistem u prostoru (vektori u prostoru)	Koordinatni vektori $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ . Razlaganje vektora na komponente. Koordinate vektora u odnosu na neku bazu vektorskog prostora.	Savladati koordinate vektora u odnosu na neku bazu vektorskog prostora	Razlaganje vektora	Fizika: moment sile, Lorencova sila	15
119.- 121.		Projekcija vektora na pravu, ravan i osu. Definicija i osobine skalarnog proizvoda dva vektora. Vektorski proizvod dva vektora. Osobine.	Učenik bitreba naučiti koristiti skalarni, vektorski i mješoviti proizvodvektorazarješavanje geometrijskih zadataka	Projekcija vektora, skalarni proizvod, vektorski proizvod, mješoviti proizvod		
122.- 126.		Mješoviti proizvod vektora. Geometrijsko značenje mješovitog proizvoda. Uslov linearne zavisnosti tri vektora.				
127.- 130		Jednačina ravni. Međusobni položaj dvije ravni. Ugao	Učenik bitreba odati: •Poznaje uslove za određenostravni (satri nekolinearne tačke, sa dvije prave koje se sijeku,			

	<b>7. Analitička geometrija u prostoru</b>	između dvije ravni.	<p>sa pravom i tačkom van nje, sa dvije paralelne prave);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Prepoznaje međusobni odnos dvije ravni, dvije prave, te prave i ravni;</li> <li>•Definiše uslov normalnosti prave na ravan i formuliše Košijevu teorem;</li> <li>•Bude u stanju odrediti normalnu projekciju figure na datu ravan;</li> <li>•Definiše ugao između prave i ravni, te između dvije ravni</li> </ul>	Ravan, prava, ugao, položaj prave, položaj prave i ravni	Perspektiva u umjetnosti i tehnici	20
131.-133		Geometrijsko tumačenje sistema od tri linearne jednačine sa tri nepoznate				
134.-138		Razni oblici jednačine prave u prostoru. Udaljenost tačke od prave. Međusobni položaj dvije prave u prostoru				
139.-146		Prava i ravan. Međusobni položaj prave i ravni u prostoru. Ugao između prave i ravni u prostoru.				
147.-149	<b>8. Nizovi</b>	Brojni nizovi. Aritmetički niz (progresija).	Definisati niz te uvesti osobinu aritmetičkog niza i geometrijskog također;	Niz, aritmetički niz	Ekonomija: linearni i eksponencijalni rast	14
150.-151		Geometrijski niz (progresija).		Geometrijski niz		

152.- 155		Interpolacija članova aritmetičkog i geometrijskog niza. Složeni kamatni račun.	Formule za interpolaciju članova aritmetičkog i geometrijskog niza primjeniti na zadatke	Interpolacija , kamatni račun	<i>Ekonomija: u kamaćivanje</i>
156.- 163		Primjena aritmetičkog i geometrijskog niza. Granična vrijednost niza. Računanje sa graničnim vrijednostima. Monotoni nizovi. Broj e.	Savladati granične vrijednosti niza	Primjena, granicna vrijednost, broj e	
164.- 175.		Četiri dvočasovne pismene zadaće sa ispravicima	Provjera usvojenosti znanja		12

### NPiP rada za IV razred

Prirodno , jezičko , društveno područje - 90 časova ( 3 časa sedmično )

Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

IV RAZRED - prirodno , jezičko i društveno područje				
PROGRAMSKA CJELINA	ORJENTACIONI BROJ ČASOVA			
	TIP ČASA			UKUPNO
	ČAS OBRADJE GRADIVA	ČAS VJEŽBE	ČAS PROVJERE ZNAJJA I SISTEMATIZ ACIJE GRADIVA	
<b>Uvod</b>	1	-	-	1
<b>Matematička indukcija</b>	4	2	2	8
<b>Trigonometrijski oblik kompleksnog broja</b>	5	3	2	10
<b>Kombinatorika i binomni obrazac</b>	5	2	3	10
<b>Skup R</b>	1	1	1	3
<b>Nizovi i redovi</b>	5	3	2	10
<b>Realne funkcije jedne realne promjenljive</b>	5	4	2	11
<b>Diferencijalni račun</b>	10	8	3	21
<b>Integralni račun</b>	7	6	3	16
<b>UKUPNO</b>	43 (47,78 %)	29 (32,22%)	18 (20,00%)	<b>90</b> (100,00%)

#### Napomena:

U svakom polugodištu obavezno je uraditi po dvije jednočasovne pismene zadaće sa jednočasovnom analizom i ispravicima (8 časova). Pomenuti časovi su u prethodnoj tabeli planirani pod časovima vježbe i provjere znanja.

**Cilj** učenja matematike je da učenici temeljem usvojenih matematičkih znanja, vještina i procesa:

- U skladu sa odabranim područjem primjene znanje naučeno na časovim matematike
- primijene matematički jezik u usmenome i pisanome izražavanju, strukturiranju, analizi, razumijevanju i procjeni informacija upotrebljavajući različite načine prikazivanja matematičkih ideja, procesa i rezultata u matematičkome kontekstu i stvarnome životu
- samostalno i u suradničkom okruženju matematički rasuđuju logičkim, kreativnim i kritičkim promišljanjem, argumentiranim raspravama, zaključivanjem i dokazivanjem pretpostavki, postupaka i tvrdnji

**Nastavni zadaci su :**

- Primjenjuju znanja prema odgovarajućem području i povezuju sa matematikom
- Potpuno savladavanje osnovnih elemenata matematičkog jezika i terminologije - Razvijanje sposobnosti izražavanja opštih matematički pojmova, apstraktnog mišljenja i logičkog zaključivanja,
- Razvijanje kod učenika navika za samostalan rad , tačnost, preciznost, urednost, sistematičnost i konciznost u pismenom i usmenom izražavanju
- Procjenjivanje i razumjevanje kvantitativnih i prostornih odnosa i zakonitosti o raznim pojavama u prirodi i društvu
- Usvajanje elementarne matematičke kulture neophodne za shvatanje uloge i uspješne primjene matematike u različitim oblastima djelatnosti čovjeka, te za uspješan nastavak obrazovanja i uključivanja u proces rada
- Čitanje i razumjevanje matematičkih tekstova i simbolike različitih nivoa složenosti i strukture,
- Razvijanje sposobnosti za posmatranje, zapažanje, kreativno i apstraktno mišljenje i zaključivanje,
- Razvijanje trajne radoznalosti, interesovanja i motivacije u sticanju matematičkih znanja i izgrađivanja pozitivnog stava prema matematici, - Savladavanje osnovnih matematičkih simbola i njihove primjene
- Korišćenje znanja stečenih u nastavi drugih predmeta i iskustva svakodnevnog života u svom matematičkom obrazovanju i
- Sticanje navika za uspješno korišćenje raznih izvora znanja

**Zadaci nastave matematike u IV razredu su:**

- Znati osnove matematičke logike , matematička indukcija
- Naučiti osnove kombinatorike i uočiti njen veliki značaj
- Savladati diferencijalni račun i izučavati primjenu diferencijalnog računa
- Naučiti osobine i vrste vjerovatnoće i primjenu
- Naučiti svojstva neodređenog i određenog integrala
- Savladati osnove statistike



**PROGRAMSKI SADRŽAJI IZ MATEMATIKE ZA ČETVTRI RAZRED (prirodno , jezičko i društveno područje)**

<b>Red.br. časa</b>	<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Nastavna tema</b>	<b>Obrazovna postignuća i smjernice za rad</b>	<b>Ključni pojmovi</b>	<b>Korelacija</b>	<b>Broj časova/sati</b>
1.-2.	<b>1. Matematička indukcija</b>	Pojam indukcije. Princip potpune matematičke indukcije.	Učenik bi trebao da primjenom matematičke indukcije dokazuje jednostavnije identitete	Indukcija, identiteti, djeljivost, nejednakosti	Logika Induktivno/deduktivno zaključivanje	6
3.-6.		Primjena matematičke indukcije ( dokazi raznih identiteta, nejednakosti, tvrdnji o djeljivosti...)				
7.-9.	<b>2. Trigonometrijski oblik kompleksnog broja</b>	Trigonometrijski oblik kompleksnog broja.	Osnovni stav algebre	Kompleksan broj	Elektrotehnika	8
10.-14.		Operacije sa kompleksnim brojevima u trigonometrijskom obliku: množenje, dijeljenje, stepenovanje ( Moavrov obrazac) i korjenovanje.	Povezivanje algebarskog oblika kompleksnog broja , trigonometrije i sumiranje znanja iz ovih oblasti kroz trigonometrijski oblik kompleksnog broja	Stepenovanje, dijeljenje, množenje, korjenovanje		

15.-17.	<b>3. Kombinatorika i binomni obrazac</b>	Elementi kombinatorike. Permutacije bez ponavljanja i sa ponavljanjem.	Učenik treba biti u stanju da:	Kombinacije, permutacije, varijacije, binomni obrazac, binomni koeficijenti	Ekonomija  Sve nauke	9
18.-20.		Varijacije bez ponavljanja i sa ponavljanjem. Kombinacije bez ponavljanja i sa ponavljanjem.	Prepozna kombinatorni princip kojeg treba primjeniti za prebrojavanje datog skupa			
21.-23.		Binomni obrazac. Osobine binomnih koeficijenata.	Zatim, primjeniti binomni obrazac za računanje stepena binoma			
24.-26.	<b>4. Skup R</b>	Podskupovi skupa R. Gornja i donja granica. Supremum i infimum. Aksiom potpunosti skupa R. Tačka nagomilavanja.	Približiti učeniku pojam kao što je supremum, infimum te tačka gomilanja	Supremum, infimum, tačka gomilanja	Osobine skupova	3
27.-28.	<b>5. Nizovi i redovi</b>	Granična vrijednost niza.	Definiše pojam niza i da za zadani niz navede njegov opšti član	Granična vrijednost niza	Informatika: rekurzije	
29.-31.		Računanje sa graničnim vrijednostima. Monotoni nizovi. Brojevi.	Definiše i prepoznaje monotone i ograničene nizove. Definisati broj e	Operacije sa graničnim vrijednostima	Ekonomija: linearni i eksponencijalni rast  Ekonomija:	

32.-36.		Pojam reda. Geometrijski red. Beskonačni decimalni razlomci kao konvergentni redovi. Neprebrojivost skupa R.	Definisati red i shvatiti pojam geometrijskog reda sa primjenom	Red, geometrijski red, beskonačni decimalni razlomci	ukamaćivanje	10
37.-38.	<b>6.Realne funkcije jedne realne promjenljive</b>	Pojam realne funkcije jedne realne promjenljive. Područje definisanosti i područje vrijednosti funkcije	Da se učenik upozna sa definicijom i grafičkom interpretacijom ograničene, parne, neparne i monotone funkcije	Funkcija,domena i kodomena	Ekonomija	8
39.-40		Grafik funkcije. Kompozicija funkcija.		Grafik, kompozicija funkcija		
41.		Opšte osobine funkcije: ograničenost, parnost, monotonost, periodičnost. Pregled elementarnih funkcija.	Da se učenik detaljnije upozna sa elementarnim funkcijama	Parnost, period		
42.-44.		Granična vrijednost funkcije. Značajne granične vrijednosti. Računanje sa graničnim vrijednostima funkcija. Neprekidnost funkcije. Osobine neprekidnih funkcija. Asimptote krivih.	Da se učenik upozna sa graničnim vrijednostima funkcije i da u jednostavnijim slučajevima bude u stanju računati ih  Da učenik u odgovarajućim slučajevima uvidi vezu između granične vrijednosti funkcije i	Granična vrijednost funkcije, neprekidnost, asimptote		

			asimptote			
45.-49.	<b>6.Diferencijalni račun</b>	Pojam izvoda (derivacije). Geometrijsko i fizikalno značenje izvoda. Tangenta i normala.	Da se učenik upozna sa Pojmom izvoda i njegovom geometrijskom odnosno kinematičkom interpretacijom. Da učenik nauči računati izvode i primjenjivati ih na ispitivanje funkcija	Izvod, tangenta, pravila diferenciranja, izvod složene funkcije, diferencijal	Fizika: brzina kretanja  Hemija: radioaktivni raspad  Biologija: rast populacije	23
50.-55.		Pravila diferenciranja. Izvod složene funkcije. Izvod inverzne funkcije. Izvod osnovnih elementarnih funkcija.				
56.-67.		Pojam diferencijala. Izvodi i diferencijali višeg reda.				
68.	<b>6.Integralni račun</b>	Primitivna funkcija i neodređeni integral. Tablica osnovnih neodređenih integrala.	Da učenik nauči računati sa neodređenim integralima korištenjem metode smjene i parcijalne integracije	Neodrađeni integral	Ekonomija  Sve nauke	15
69.						
70.-72.		Osnovna pravila integracije. Metoda zamjene.		Tablični integrali		
73.-74.		Metoda parcijalne integracije.		Metod zamjene		
75.-77.		Razlaganje racionalnih funkcija na parcijalne razlomke- metoda neodređenih		Parcijalna integracija		

		koeficijenta. Integracija racionalnih funkcija	Daučeniknaučiračunatipo vršineupotrebomodređeno gintegrala	Newton-Leibnizova formula.  Određeni integral	Fizika: Rad, masa tijela	
78.-80.		Određeni integral ( u Riemanovom smislu). Osobine određenog integrala. Newton-Leibnizova formula.				
81.-82.		Primjena određenog integrala na izračunavanje površine ravnih figura.				
83.-90		Četiri jednočasovne pismene zadaće sa ispravicima	Provjera usvojenosti znanja	-	-	8

NPiP rada za IV razred

Matematičko – informatičko područje 150 časova ( 5 časova sedmično )

Pregled programskih cjelina s predviđenim ukupnim fondom nastavnih sati po svakoj programskoj cjelini

<b>IV RAZRED – matematičko- informatičko područje</b>				
<b>PROGRAMSKA CJELINA</b>	<b>ORIENTACIONI BROJ ČASOVA</b>			
	<b>TIP ČASA</b>			<b>UKUPNO</b>
	<b>ČAS OBRAD E GRADIV A</b>	<b>ČAS VJEŽBE</b>	<b>ČAS PROVJERE ZNANJA I SISTEMATIZACIJE GRADIVA</b>	
<b>Uvod</b>	1	-	-	1
<b>Matematička logika</b>	2	2	1	5
<b>Teorija skupova</b>	3	1	1	5
<b>Matematička indukcija</b>	5	3	2	10
<b>Osnovne algebarske strukture</b>	3	2	1	6
<b>Trigonometrijski oblik kompleksnog broja</b>	6	4	2	12
<b>Kombinatorika i binomni obrazac</b>	7	4	3	14
<b>Vjerovatnoća i statistika</b>	9	7	4	20
<b>Skup <math>\mathbb{R}</math></b>	2	2	1	5
<b>Granična vrijednost niza i redovi</b>	6	5	2	13
<b>Realne funkcije jedne realne promjenljive</b>	7	3	2	12
<b>Diferencijalni račun</b>	11	9	4	24
<b>Integralni račun</b>	11	8	4	23
<b>UKUPNO</b>	<b>73(48,67)</b>	<b>50(33,33%)</b>	<b>27 (18%)</b>	<b>150(100,00%)</b>

**Napomena:**

U svakom polugodištu obavezno je uraditi po dvije dvočasovne pismene zadaće sa jednočasovnom analizom i ispravicima (12 časova). Pomenuti časovi su u prethodnoj tabeli planirani pod časovima vježbe i provjere znanja.

**PROGRAMSKI SADRŽAJI IZ MATEMATIKE ZA ČETVRTI RAZRED (matematičko-informatičko područje)**

<b>Red.br. časa</b>	<b>Nastavna cjelina</b>	<b>Nastavna tema</b>	<b>Obrazovna postignuća i smjernice za rad</b>	<b>Ključni pojmovi</b>	<b>Korelacija</b>	<b>Broj časova/sati</b>
1.-2.	<b>1.Elementi matematičke logike</b>	Definicija logike sudova (iskazne algebre). Simboli logike sudova	Učenik bi trebao savladati pojam iskaza, logičke operacije, iskazne formule, tautologije, pojam predikata. Kvantifikatore	Iskaz,iskazna formula,logička operacija, predikat, kvantor	Logika	5
3.-5.		Formule logike sudova. Predikati, relacije i formule. Vezane i slobodne promjenljive.				
6.-7.	<b>2.Teorija skupova</b>	Opšti (elementarni) pojmovi o skupovima. Operacije sa skupovima.	Učenik bi trebao savladati: Pojam skupa, skupovne operacije, binarne relacije, osobine binarnih relacija, pojam funkcije, partitivni skup, teoreme o ekvipotentnim skupovima	Skup, operacije sa skupovima, binarne relacije, funkcija, ekvipotentni skupovi, kardinalni broj	Primjena na skupove u društvu i određivanje osobina tih skupova	5
8.-9.		Podskup skupa. Partitivni skup. Proizvod skupova. Relacije i funkcije.				

9.-10.		Pojam ekvipotentnih skupova. Elementarne teoreme o ekvipotentnim skupovima. Kardinalni brojevi.	i kardinalni broj			
11.-13.	<b>3. Matematička indukcija</b>	Pojam indukcije. Princip potpune matematičke indukcije.	Učenik bi trebao da primjenom matematičke indukcije dokazuje jednostavnije identitete	Indukcija, identiteti, djeljivost, nejednakosti	Logika Induktivno /deduktivno razmišljanje u dokazima	8
14.-18.		Primjena matematičke indukcije ( dokazi raznih identiteta, nejednakosti, tvrdnji o djeljivosti...)				
19.-20.	<b>4.Osnovne algebarske strukture</b>	Homomorfizam i izomorfizam strukture $(A, \times)$ .	Definisati homomorfizam strukture, definicija grupoida, polugrupe, grupe, Abelove grupe, prstena, tijela, polja. Uvesti homomorfizam i izomorfizam prstena, tijela i polja	Homomorfizam, prsten,tijelo,polje, grupa,izomorfizam	Struktura i osobine skupova	6
21.-24.		Grupoid, polugrupa, grupa, Abelova grupa. Podgrupa, prsten, tijelo, polje.Homomorfizam i izomorfizam prstena, tijela, polja.				
25.-27.		Trigonometrijski oblik kompleksnog broja.	Da učenik zna napisati kompleksan broj u trigonometrijskom	Kompleksan broj		11



	<b>5. Trigonometrijski oblik kompleksnog broja</b>		obliku		Elektrotehnika	
28.-35		Operacije sa kompleksnim brojevima u trigonometrijskom obliku: množenje, dijeljenje, stepenovanje ( Moavrov obrazac) i korjenovanje.  Osnovni stav algebre.	Množiti, dijeliti, stepenovati računati koristeći trigonometrijski oblik u. Koristiti Moavrov obrazac. Daseučenicupoznasapolinomimadpoljemkompleksnihbrojevainjihovimosno vnimosobinama	Stepenovanje, dijeljenje, množenje, korjenovanje		
36.-39.	<b>6. Kombinatorika i binomni obrazac</b>	Elementi kombinatorike. Permutacije bez ponavljanja i sa ponavljanjem.	Učenik treba biti u stanju da:  Prepozna kombinatorni princip kojeg treba primjeniti za prebrojavanje datog skupa	Kombinacije, permutacije, varijacije, binomni obrazac, binomni koeficijenti	Ekonomija  Sve nauke	14
40.-42.		Varijacije bez ponavljanja i sa ponavljanjem. Kombinacije bez ponavljanja i sa ponavljanjem.	Zatim, primjeniti binomni obrazac za računanje stepena binoma, te uvesti pojam particije i kompozicije			
43.-49.		Binomni obrazac. Osobine binomnih koeficijenata. Pojmovi particije i kompozicije.				

50.-53.	<b>7. Vjerovatnoća i statistika</b>	Vrste događaja. Pojam i definicija vjerovatnoće. Operacije sa događajima i pripadnim vjerovatnoćama. Uslovna vjerovatnoća. Totalna vjerovatnoća.	Da se učenik upozna sa statističkom i klasičnom definicijom vjerovatnoće;		Biologija: Genetika	
54.-59.		Složena vjerovatnoća. Bayesova formula. Slučajne promjenljive. Zakon raspodjele; binomna raspodjela vjerovatnoće. Matematičko očekivanje. Disperzija. Standardna devijacija.	Da u jednostavnijim slučajevima nauči računati vjerovatnoću događaja uz pomoć kombinatornih principa i osobina vjerovatnoće			
60.-62.		Zakon velikih brojeva. Populacija. Uzorak. Odabiranje uzorka.	Da se učenik upozna sa pojmom slučajne promjenljive sa naglaskom na binomnoj i normalnoj promjenljivoj			
63.-67.		Empirijska funkcija raspodjele. Statistički nizovi (sekvence, serije podataka). Grafički metodi u statistici. Neke brojne karakteristike uzorka. Obrada i analiza podataka i rezultata.				
68.-72.	<b>8. Skup R</b>	Podskupovi skupa R. Gornja i donja granica. Supremum i infimum.	Približiti učeniku pojam kao što je supremum, infimum	Supremum, infimum, tačka gomilanja		18
					Fizika: Greške mjerenja	5

		Aksiom potpunosti skupa R. Tačka nagomilavanja.	te tačka gomilanja			
73.-74.	<b>9.Granična vrijednost niza. Redovi</b>	Granična vrijednost niza.	Definiše pojam niza i da za zadani niz navede njegov opšti član	Granična vrijednost niza	Informatika: rekurzije  Ekonomija: linearni i eksponencijalni rast  Ekonomija: ukamaćivanje	11
75.-77.		Računanje sa graničnim vrijednostima. Monotoni nizovi. Brojevi.	Definiše i prepoznaje monotone i ograničene nizove. Definisati brojeve	Operacije sa graničnim vrijednostima		
78.-83.		Pojam reda. Geometrijski red. Beskonačni decimalni razlomci kao konvergentni redovi. Neprebrojivost skupa R.	Definisati red i shvatiti pojam geometrijskog reda sa primjenom	Red, geometrijski red, beskonačni decimalni razlomci		
84.-85.	<b>10.Realne funkcije jedne realne</b>	Pojam realne funkcije jedne realne promjenljive. Područje definisanosti i područje vrijednosti funkcije	Da se učenik upozna sa definicijom i grafičkom interpretacijom ograničene, parne, neparne i monotone funkcije	Funkcija, domena i kodomena	Svi životni procesi se mogu opisati funkcijama  Ekonomija	
86.-87.		Grafik funkcije. Kompozicija funkcija.		Grafik, kompozicija funkcija		
88.		Opšte osobine funkcije: ograničenost, parnost, monotonost, periodičnost.  Pregled elementarnih	Da se učenik detaljnije upozna sa elementarnim funkcijama	Parnost, period		

	<b>promjenljive</b>	funkcija.			Sve nauke	8
89.-91.		Granična vrijednost funkcije. Značajne granične vrijednosti. Računanje sa graničnim vrijednostima funkcija. Neprekidnost funkcije. Osobine neprekidnih funkcija. Asimptote krivih.	Da se učenik upozna sa graničnim vrijednostima funkcije i da u jednostavnijim slučajevima bude u stanju računati ih  Da učenik u odgovarajućim slučajevima uvidi vezu između granične vrijednosti funkcije i asimptote	Granična vrijednost funkcije, neprekidnost, asimptote		
92.-98.	<b>11.Diferencijalni račun</b>	Pojam izvoda (derivacije). Geometrijsko i fizikalno značenje izvoda. Tangenta i normala.	Da se učenik upozna sa Pojmom izvoda i njegovom geometrijskom odnosno kinematičkom interpretacijom. Da učenik nauči računati izvode i primjenjivati ih na ispitivanje funkcija	Izvod, tangenta, pravila diferenciranja, izvod složene funkcije, diferencijal	Fizika: brzina kretanja  Hemija: radioaktivni raspad  Biologija: rast populacije	24
99.-109.		Pravila diferenciranja. Izvod složene funkcije. Izvod inverzne funkcije. Izvod osnovnih elementarnih funkcija.				
110.-115.		Pojam diferencijala. Izvodi i diferencijali višeg reda.				

116.- 118.	<b>12.Integralni račun</b>	Primitivna funkcija i neodređeni integral. Tablica osnovnih neodređenih integrala.	Da učenik nauči računati sa neodređenim integralima korištenjem metode smjene i parcijalne integracije		Fizika: Rad, masa tijela	23
119.- 120.		Osnovna pravila integracije. Metoda zamjene.				
121.- 123.		Metoda parcijalne integracije.	Da učenik nauči računati određeni integral uz pomoć Njutn-Lajbnicove formule			
124.- 127.		Razlaganje racionalnih funkcija na parcijalne razlomke- metoda neodređenih koeficijenata. Integracija racionalnih funkcija	Da učenik nauči računati površine upotrebom određenog integrala			
128.- 130.		Određeni integral ( u Riemanovom smislu). Osobine određenog integrala. Newton-Leibnizova formula.				
131.-		Primjena određenog integrala na izračunavanje površine ravnih figura i dužine luka krivih ( dati obrazac bez izvođenja).				
			Sve nauke			

138.		Površina obrtnih površi i zapremina obrtnih (rotacionih) tijela.				
139.- 150.		Četiri dvočasovne pismene zadaće sa ispravicima	Provjera usvojenosti znanja	-	-	12

***Napomena: ( Važi za sve razrede Gimnazije )***

***Pismene zadaće su planirane po jedan školski čas (osim Matematičkog smjera III i IV razred). Ostavlja se profesorima mogućnost da oni procijene da li treba još jedan školski čas za pismenu vježbu.***

## **PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA/NASTAVNICA KOJI/KOJA MOGU IZVODITI NASTAVU U GIMNAZIJI:**

Nastavu u gimnaziji izvode osobe sa završenim VII stepenom stručne spreme, kao i osobe sa završenim I (prvim) ciklusom studijskog programa u četvorogodišnjem trajanju, sa najmanje ostvarenih 240 ECTS bodova, II (drugim), odnosno III (trećim) ciklusom bolonjskog visokoobrazovnog procesa odgovarajućeg smjera (teorijski, nastavni ili smjer primijenjene matematike) i stečenim zvanjem: profesor matematike, diplomirani matematičar- informatičar, magistar matematike, magistar primijenjene matematike.

Uslovi za izvođenje nastave matematike u gimnaziji:

Prirodno matematički fakultet (nastavnički smjer, teorijski ili smjer primijenjene matematike), grupa matematika ili grupa gdje je matematika glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj grupi, ako je tako naznačeno u diplomi ili drugoj javnoj ispravi;

Filozofski fakultet –grupa matematika ili grupa gdje je matematika glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj grupi, ako je to naznačeno u diplomi ili drugoj javnoj ispravi.

Nastavu mogu izvoditi i lica sa završenim I (prvim) ciklusom odgovarajućeg studija visokog obrazovanja (dodiplomski studij) u trajanju od najmanje četiri studijske godine, sa akademskom titulom i stručnim zvanjem Bakalaureat/Bachelor za određenu oblast, odnosno sa završenim II (drugim) ciklusom odgovarajućeg studija visokog obrazovanja (postdiplomski studij), sa akademskom titulom i stručnim zvanjem Magistra za određenu oblast, odnosno završenim III (trećim) ciklusom studija i naučnim zvanjem Doktor nauka i odgovarajućim stručnim profilom. Ukoliko lice u toku studija nije polagalo ispit iz pedagoško-psihološko-metodičke grupe predmeta, dužno je ove ispite položiti u roku od godinu dana od dana stupanja na posao nastavnika.

Pored stručnih uslova, potrebno je da ima široko i temeljito opće obrazovanje, da dobro poznaje disciplinu koju predaje, da poznaje psihološko-pedagoške i metodičke osnove nastave i odgoja, kao i da ima ljudske kvalitete neophodne za nastavničku profesiju. Položen stručni ispit.