

SMŠ “Zijah Dizdarević” Fojnica



Nastavni plan i program za  
**SREDNJE STRUČNE ŠKOLE**

# **MATEMATIKA**

ŠKOLSKA 1994./95. GODINA

Republika Bosna i Hercegovina  
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, NAUKE, KULTURE I SPORTA  
PEDAGOŠKI ZAVOD

# NASTAVNI PLANovi I PROGRAMI

---

• SREDNJE STRUČNE ŠKOLE •

školska  
1994-1995.  
godina

# MATEMATIKA

## ZA I RAZRED STRUČNIH ŠKOLA

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| - MAŠINSKA STRUČNA ŠKOLA            | - RUDARSKA STRUČNA ŠKOLA                 |
| - ELEKTROTEHNIČKA STRUČNA ŠKOLA     | - METALURŠKO-VATROŠTALNA STRUČNA ŠKOLA   |
| - DRVOPRERAĐIVAČKA STRUČNA ŠKOLA    | - SAOBRAĆAJNA STRUČNA ŠKOLA              |
| - ŠUMARSKA STRUČNA ŠKOLA            | - POLJOPRIVREDNO-PREHRAMBENA STR. ŠKOLA  |
| - TEKSTILNA STRUČNA ŠKOLA           | - KOŽARSKA STRUČNA ŠKOLA                 |
| - GRAĐEVINSKA STRUČNA ŠKOLA         | - TRGOVINSKA STRUČNA ŠKOLA               |
| - HEMIJSKO-TEHNOLOŠKA STRUČNA ŠKOLA | - UGOSTITELJSKO-TURISTIČKA STRUČNA ŠKOLA |

**CILJ** nastave matematike je:

- sticanje matematičkih znanja i sposobnosti neophodnih za razumijevanje zakonitosti u prirodi i društvu, za primjenu u praksi i u procesu proizvodnje,
- razvijanje sposobnosti učenika da pravilno rasuđuju, logički zaključuju, da razvijaju maštu, stvaralačko matematičko mišljenje i pozitivne osobine ličnosti.

**ZADACI** nastave matematike su:

- sticanje znanja potrebnih za razumijevanje kvantitativnih i prostornih odnosa, razvijanje opće matematičke kulture neophodne za uključivanje u svijet rada i za praćenje savremenog društveno-ekonomskog i naučno-tehnološkog razvoja;
- Osposobljavanje učenika za uspješno i kvalitetno nastavljanje obrazovanja i uključivanje u druge naučne oblasti u kojima se matematika primjenjuje u toku školovanja i kasnije u procesu proizvodnje;
- izgrađivanje pozitivnih osobina ličnosti kao što su: radne navike, upornost, sistematičnost, urednost, tačnost, preciznost, odgovornost, kritičnost, smisao za samostalan rad, razvijanje kulturnih, etičkih i estetskih navika kod učenika;
- razvijanje sposobnosti učenika za samostalno korišćenje stručnom-literaturom i drugim izvorima znanja.

### I razred

(2 časa sedmično - 72 časa godišnje)

**Zadaci nastave matematike u I razredu su**

- da učenici sistematiziraju i objedine stečena znanja o brojevima i načinu formiranja skupa realnih brojeva
- da sistematizaciju i prošire dosadašnja saznanja o algebarskim izrazima i da ovladaju operacijama među njima i njihovim transformiranjem
- sistematiziraju i prodube znanja o funkcijama
- da upozna učenike s aksionima i osnovnim teoremama geometrije
- da prošire i prodube stečena znanja iz domena konstruiranja geometrijskih figura
- da sistematiziraju osnovne činjenice o vektorima i operacijama sa vektorima uz značajnije primjene vektora
- da učenici shvate pojam i vrste izometrijskih preslikavanja i da ih znaju primjeniti u izradi datih zadataka
- da sistematiziraju, prošire i potpuno ovladaju linearnim jednačinama sa jednom nepoznatom kako njihovim rješavanjem tako i primjenom
- da sistematiziraju, prodube i u cjelosti ovladaju rješavanjem i primjenom sistema linearnih jednačina sa dvije nepoznate,
- da osposobe učenike da mogu bez teškoća primjenjivati stečena znanja prilikom rješavanja praktičnih problema

## PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA

|   |                                  |           |
|---|----------------------------------|-----------|
| Uvod  |                                  | 1 čas     |
| 1.  | Skup realnih brojeva             | 3 časa    |
| 2.  | Algebarski izrazi                | 16 časova |
| 3.  | Geometrija u ravni               | 15 časova |
| 4.  | Koordinatni sistem               | 7 časova  |
| 5.  | Izometrijska preslikavanja ravni | 7 časova  |
| 6.  | Linearne jednačine i nejednačine | 6 časova  |
| 7.  | Sistem linearnih jednačina       | 6 časova  |
| 8.  | Osnovi trigonometrije            | 7 časova  |
| <b>Napomena:</b> U svakom polugodištu obavezno je uraditi po jednu jednočasovnu pisanu zadaću sa jednočasovnom analizom i ispravkom |                                  | 4 časa    |
| Ukupno:   |                                  | 72 časa   |

### PROGRAMSKI SADRŽAJI

#### Uvod (1 čas)

Osnovni pojmovi u matematici - Definicija, aksioma, teorema, dokaz

#### 1. Skup realnih brojeva (3 časa)

Skupovi:  $N$ ,  $Z$  i  $Q$  - Skup  $I$  i racionalnih brojeva i skup realnih brojeva  $R$

#### 2. Algebarski izrazi (16 časova)

Stepen izlozioca cio pozitivan broj, nula i cio negativan broj. Operacije sa stepenima jednakih osnova (baza), odnosno jednakih izlozilaca

Cijeli algebarski izrazi - Transformacija cijelih algebarskih izraza

Monomi - Sabiranje i množenje monoma

Polinomi u jednoj varijabli - Sabiranje, oduzimanje i množenje polinoma - Rastavljanje na proste faktore polinoma: razlika kvadrata, zbir i razlika kubova

Razlomljeni (racionalni) algebarski izrazi

Transformiranje algebarskih racionalnih izraza

#### 3. Geometrija u ravni (15 časova)

Osnovni objekti: tačka, prava i ravan - Međusobni odnos tačke, prave i ravni - Određenost prave i ravni

Paralelne prave - Poluprava, duž, trougaona i mnogougona linija, poluravan, poluprstor

Mjerenje duži - Ugao - Mjerenje uglova - Pravi ugao, normala (okomica)

Transverzalni uglovi - Uglovi sa paralelnim i normalnim kracima

Trougao - Mnogougao - Zbir unutrašnjih uglova trougla - Podudarnost trouglova - Značajne tačke trougla - Konstrukcija normale, simetrane duži i simetrane ugla

Četverougao - Paralelogram, trapez - Površina paralelograma, površina trougla, površina trapeza

Vektori u ravni - Pojam vektora - Sabiranje i oduzimanje vektora

#### 4. Koordinatni sistem (7 časova)

Pravougli koordinatni sistem u ravni - Pravouglo koordinatne tačke

Funkcija direktne proporcionalnosti  $y=kx$

Funkcija  $y=kx+n$ . Tok i grafik tih funkcija

Funkcija obrnute proporcionalnosti  $y=k/x$  ( $k \neq 0$ ) njen tok i grafik

#### 5. Izometrijska preslikavanja ravni (7 časova)

Izometrija ravni - Osobine izometrije

Translacija ravni - Osobine translacije

Rotacija ravni - Osobine rotacije

Centralna i osna simetrija ravni - Osobine simetrija

#### 6. Linearne jednačine (jednadžbe) i nejednačine (nejednadžbe) (6 časova)

Pojam jednačine - Ekvivalentne jednačine - Rješavanje linearnih jednačina sa jednom nepoznatom - Diskusija rješenja - Problemi koji se rješavaju pomoću linearne jednačine sa jednom

nepoznatom - Nejednakost i nejednačine - Ekvivalentne nejednačine - Rješavanje linearnih nejednačina s jednom nepoznatom

### 7. Sistem linearnih jednačina (jednadžbi) (6 časova)

Linearna jednačina sa dvije nepoznate

Sistem od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate - Metode rješavanja: metod supstitucije, Gaussova metoda, metoda determinanti i grafička metoda

### 8. Osnovi trigonometrije (7 časova)

Orijentisani ugao. Radijan. Trigonometrijska kružnica. Definicija trig.f. na kružnici. Definicija trigonometrijskih funkcija oštrog ugla na pravouglom trouglu. Vrijednost trig. funkcija oštrog ugla od  $\pi/6$ ,  $\pi/4$ ,  $\pi/3$ ,

Osnovni trigonometrijski identiteti

## OBJAŠNJENJA I UPUTE

1. Učenik treba da formiranje svakog novog skupa brojeva, shvati kao potrebu da data operacija bude zatvorena uz uvažavanje principa permanencije. Nakon formiranja skupa  $R$  treba uvesti brojnu osu i apsolutnu vrijednost realnog broja kao udaljenost tog broja od nule na brojnoj osi.

2. Operacija sa stepenima i korjenima uvježbati na kratkim zadacima, tako da se zaokruži znanje sa stepenima realnog eksponenta. Pod polinomom se podrazumijeva algebarski izraz oblika

$a_0x^n + a_{n-1}x^{n-1} + \dots + a_1x + a_0$  pošto smo se ograničili na jednu varijablu.

Operacije sa polinomima su rađene i u osnovnoj školi, a sada ih treba sistematizirati i uvježbati.

3. U ovom dijelu učenik treba da dobije potpuniju predstavu o dedukciji. Podudarnost duži, uglova i trouglova koji se ovdje obrađuju treba da počivaju na intuitivnom pojmu "poklapanja" iz koga se sugeriraju neki osnovni stavovi, a zatim koristi smjerna dedukcija.

Sad se kao lagani primjeri dedukcije mogu dokazivati stavovi o uglovima sa paralelnim i normalnim krakima.

4. Ovdje se uvodi analitička geometrija. Uz uvođenje pojmova razmjera, proporcije i proporcionalnosti uvode se funkcije direktne i obrnute proporcionalnosti. Promatra se i tok linearne funkcije  $y=kx+n$  što je osnov za proučavanje linearnih jednačina sa dvije nepoznate.

5. Definirati izometriju i navesti osobine, a kao primjer uzeti translaciju, rotaciju i simetriju.

6. i 7. Linearne jednačine i nejednačine učenik je upoznao u osnovnoj školi. U I razredu se trebaju sistematski ponoviti na nešto povišenom nivou. Kod sistema jednačina obratiti pažnju na metode rješavanja, koristeći u zadacima metodu koja je u datom slučaju najzgodnija.

8. Osnove trigonometrije su prebačene u ovaj razred zbog potreba drugih predmeta. Važno je da učenik shvati definiciju trig. funkcija, ali i definiciju trigonometrijskih funkcija oštrog ugla na pravouglom trouglu.

## MATEMATIKA ZA II RAZRED STRUČNIH ŠKOLA

- MAŠINSKA STRUČNA ŠKOLA
- ELEKTROTEHNIČKA STRUČNA ŠKOLA
- DRVOPRERAĐIVAČKA STRUČNA ŠKOLA
- ŠUMARSKA STRUČNA ŠKOLA
- TEKSTILNA STRUČNA ŠKOLA
- GRAĐEVINSKA STRUČNA ŠKOLA
- HEMIJSKO-TEHNOLOŠKA STRUČNA ŠKOLA
- RUDARSKA STRUČNA ŠKOLA
- METALURŠKO-VATROSTALNA STRUČNA ŠKOLA
- SAOBRAĆAJNA STRUČNA ŠKOLA

### PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 1.   | Stepeni i korijeni                          | 15 časova |
| 2.   | Skup kompleksnih brojeva                    | 6 časova  |
| 3.   | Kvadratne funkcije, jednačine i nejednačine | 20 časova |
| 4.   | Osnovi trigonometrije                       | 27 časova |
| NAPOMENA: U svakom polugodištu obavezno je uraditi po jednu jednočasovnu pismenu zadaću sa jednočasovnom analizom i ispravkom. |   | 4 časa    |
| Ukupno:  |   | 72 časa   |

### II razred

(2 časa sedmično - 72 časa godišnje)

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

- da učenici shvate osnovne operacije sa stepenima i korijenima, i da ih znaju primjeniti pri transformisanju odgovarajućih izraza
- da učenici shvate pojam kompleksnog broja i ovladaju operacijama tim brojem
- da na nivou neophodne sigurnosti određuju grafik, znak, nulu, ekstrem i tok kvadratne funkcije i da vide mogućnost primjene u geometriji, fizici i nekim drugim oblastima
- da rješavaju kvadratne jednačine do automatizma i da pouzdano znaju zavisnost prirodne rješenja i diskriminante,
- da poznaju Vijetove formule i njihovu primjenu u jednostavnijim slučajevima,
- da ovladaju primjenom kvadratnih jednačina sa jednom nepoznatom,
- da upoznaju i ovladaju osnovnim trigonometrijskim identitetima i njihovim primjenama,
- da detaljno upoznaju grafike trigonometrijskih funkcija i da ovladaju njihovom primjenom i u ostalim naučnim disciplinama,
- da savladaju adicione teoreme i primjene na određivanje trigonometrijskih funkcija dvostrukog ugla i polovine ugla,
- da upoznaju sinusnu i kosinusnu teoremu i da ih mogu primijeniti na rješavanje kosouglog trougla,
- da znaju transformirati zbir i razliku trigonometrijskih funkcija u proizvod i obrnuto,
- da znaju rješavati trigonometrijske jednačine i trigonometrijske nejednačine.

### PROGRAMSKI SADRŽAJI

#### 1. STEPENI I KORIJENI (15 časova)

- Stepeni čiji je izložilac cio pozitivan broj i nula
- Pravila stepenovanja - Operacije stepenima
- Stepen čiji je izložilac cio negativan broj
- Korijen - Pravila korjenovanja - Operacije korijenima
- Racionalisanje imenioca - Stepeni sa racionalnim eksponentom

#### 2. SKUP KOMPLEKSNIH BROJEVA (6 časova)

- Formiranje kompleksnih brojeva
- Operacije u skupu kompleksnih brojeva

Preslikavanje skupa kompleksnih brojeva u skup tačaka kompleksne ravni  
Grafička interpretacija sabiranja i oduzimanja kompleksnih brojeva

### 3. KVADRATNE FUNKCIJE, KVADRATNE JEDNAČINE

(JEDNADŽBE) I NEJEDNAČINE (NEJEDNADŽBE) (20 časova)

Kvadratne funkcije  $y=ax^2$ ,  $y=ax^2+bx+c$

(grafik, nule, znak, ekstrem, tok)

Kvadratne jednačine - Potpuna i nepotpuna kvadratna jednačina, normalni oblik, Vietove formule.

Primjena kvadratnih jednačina

Kvadratni trinom - Rastavljanje na linearne faktore

Znak kvadratnog trinoma

Kvadratne nejednačine

### 4. OSNOVI TRIGONOMETRIJE (27 časova)

Svojstva trigonometrijskih funkcija, znak, tok, parnost, neparnost, periodičnost

Svođenje na prvi kvadrant

Grafici trigonometrijskih funkcija

$y=\sin x$        $y=\operatorname{asin}x$        $y=\operatorname{asin}bx$        $y=\operatorname{asin}(bx+c)$

$y=\cos x$        $y=\operatorname{acos}x$        $y=\operatorname{acos}bx$        $y=\operatorname{acos}(bx+c)$

$y=\operatorname{tg}x$        $y=\operatorname{atg}x$

Adicione teoreme

Trigonometrijske funkcije dvostrukog ugla i polovine ugla

Pretvaranje zbira i razlika trigonometrijskih funkcija u proizvod i obrnuto

Sinusna i kosinusna teorema rješavanje kosouglog trougla

Trigonometrijske jednačine

Jednostavne trigonometrijske nejednačine

### OBJAŠNJENJA I UPUTE

Poglavlje o stepenima i korijenima obraditi detaljno i postupno na dovoljan broj odabranih primjera za uvježbavanje pravila stepenovanja i korjenovanja

Skup kompleksnih brojeva (C) formirati uz kraće ponavljanje principa, permanencije i formiranje skupa (R) realnih brojeva

Uvježbavanje operacija kompleksnih brojeva ide relativno lako. Potrebno je dati kompletno geometrijsko interpretiranje sabiranja i oduzimanja kompleksnih brojeva u koordinatnoj ravni kao i modulu kompleksnih brojeva.

Prilikom obrade kvadratne funkcije  $y=ax^2+bx+c$  koristiti grafik funkcije  $y=ax^2$  i translaciju za Vektor položaja tjemena parabole - Naravno, osobine kvadratne funkcije detaljno obraditi naročito znak, tok, ekstrem i nule - Pri izračunavanju nula uvesti pojam kvadratne jednačine

Rješavanje potpunih i nepotpunih kvadratnih jednačina treba posvetiti posebnu pažnju izradom raznovrsnih primjera. Učenici moraju ovladati tehnikom rješavanja kvadratnih jednačina do nivoa automatizma sa ciljem da visok stepen primijenjivosti kvadratnih jednačina bude podržan brzim i tačnim rješavanje dobivene jednačine. Kvadratne nejednačine rješavati uz neophodnu geometrijsku interpretaciju. Algebarsko rješavanje kvadratnih nejednačina ide relativno lako jer je prije ovoga obrađen predznak kvadratnog trinoma.

Tokom grafičke obrade trigonometrijskih funkcija cjelovito objasniti fazni pomak i periodičnost funkcija kao i ostale osobine.

Adicionim teoremama posvetiti dužnu pažnju izradom posebnog broja zadataka sa transformiranjem trigonometrijskih izraza.

Sinusnu i kosinusnu teoremu primijeniti na rješavanje kosouglog trougla. Osim trigonometrijskih jednačina oblika  $\sin x=a$ ,  $\cos x=a$ ,  $\operatorname{tg} x=a$   $\operatorname{ctg} x=a$ . obraditi trigonometrijske jednačine  $\operatorname{asin}x+\operatorname{bcos}x=C$   $P(\sin x)=0$  i  $P(\cos x)=0$ , te jednostavnije trigonometrijske nejednačine

### OPĆE NAPOMENE

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 broja, što zavisi od konkretne situacije u odjeljenju. Ipak, većih

odstupanja ne bi trebalo da bude s obzirom da je predviđeno vrijeme za obradu određene teme indikator značaja njenih sadržaja za ostvarivanje cilja i zadataka matematičkog obrazovanja u tom razredu. To posebno važi za odjeljenja u kojima se nastava matematike izvodi sa po dva časa sedmično. Međutim, u odjeljenjima sa povećanim fondom časova (3 ili eventualno 4 časa sedmično) i pored dodatnih tema, mogućnost manevrisanja je veća. U tim slučajevima već prema tome koja je tema za određene škole i određeno stručno zvanje, može se koristiti raspoloživo vrijeme za širu i dublju obradu te teme. U određenim slučajevima može biti cjelishodno da se program proširi nekom novom temom na račun neke druge predviđene teme, ako je posebno značajna za stručno obrazovanje stručnog zvanja.

### **PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA**

Nastavu matematike mogu izvoditi nastavnici koji su završili prirodno-matematički fakultet i stekli stručni naziv:

- profesor matematike
- profesor matematike sa fizikom
- profesor matematike s nacrtom geometrijom
- profesor matematike s informatikom



# **MATEMATIKA**

## **ZA III RAZRED SREDNJIH STRUČNIH ŠKOLA**

---

(2 časa sedmično)

**MAŠINSKA STRUČNA ŠKOLA**  
**ELEKTROTEHNIČKA STRUČNA ŠKOLA**  
**DRVNOPRERAĐIVAČKA STRUČNA ŠKOLA**  
**ŠUMARSKA STRUČNA ŠKOLA**  
**RUDARSKA STRUČNA ŠKOLA**  
**ŽELJEZNIČARSKA STRUČNA ŠKOLA**  
**SAOBRAČAJNA STRUČNA ŠKOLA**  
**HEMIJSKO-TEHNOLOŠKA STRUČNA ŠKOLA**

**MATEMATIKA****III RAZRED**

(2 časa sedmično - 60 časova godišnje)

| <b>PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA</b>   | <b>časova</b> |
|---|---------------|
| 1. Površina geometrijskih figura u ravni  | 10            |
| 2. Analitička geometrija u ravni  | 26            |
| 3. Geometrijske figure u prostoru (stereometrija)   | 20            |
| NAPOMENA :U svakom polugodištu obavezno je uraditi po jednočasovnu školsku pismenu zadaću sa jednočasovnom analizom i ispravkom | 4             |
| <b>UKUPNO</b>   | <b>60</b>     |

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

- da učenici ovladaju znanjima iz oblasti izračunavanja površina geometrijskih figura u ravni;
- da steknu osnovna znanja iz analitičke geometrije posebno o pravoj liniji i krivim drugog reda;
- da ovladaju prostornim odnosima i da što lakše uočavaju osobine geometrijskih figura.

**PROGRAMSKI SADRŽAJI**

1. Površina geometrijskih figura u ravni (10 časova)  
Površina pravougaonika (pravokutnika), kvadrata, paralelograma.  
Površina trougla (trokuta), trapeza, četverougla (četverokutnika) sa normalnim (okomitim) dijagonalama.  
Heronov obrazac.  
Površina mnogougla (poligona).  
Površina kruga, kružnog isječka, kružnog prstena i kružnog odsječka.
2. Analitička geometrija u ravni (26 časova)  
Metod koordinata. Rastojanje između dvije tačke.  
Podjela duži u datom omjeru.  
Koordinate sredine duži. Težište trougla.  
Implicitni (opći), eksplicitni (glavni) i segmentni oblik jednačine prave.  
Ugao između dvije prave, uslov paralelnosti i normalnosti pravih. Jednačina prave kroz jednu tačku.  
Jednačina prave kroz dvije tačke.  
Jednačina kružnice centralni i opći oblik.  
Centralni osni oblik jednačine elipse, hiperbole i parabole.  
Međusobni položaji prave i krive drugog reda (kružnice, elipse, hiperbole i parabole).  
Uslov dodira.
3. Geometrijske figure u prostoru (stereometrija) (20 časova)  
Dijedar, rogalj i poliedar.  
Odnos strana dijedra i triedra.  
Prizma, piramida i njihovi ravni presjeci.

Sličnost poliedara.

Površina i zapremina poliedra.

Kavalerijev princip.

Zapremina prizme i piramide.

Obrtna (rotaciona) tijela. Valjak (cilindar), kupa (stožac).

Lopta (kugla)

Površina i zapremina uspravnog valjka i uspravne kupe.

Površina i zapremina lopte i njenih dijelova.

### **OBJAŠNJENJE I UPUTE**

1. U okviru prve teme fundira se pojam površine nekih ravnih figura počinjući od površine pravougaonika.  
Pojam površine i obima kruga značajni su sami za sebe.
2. Izlaganja u okviru ove teme započinju ponavljanjem odgovarajućeg gradiva iz I razreda i nastavljaju se zaokruženim izlaganjem o jednačini prave u ravni.  
Nakon tog nastavlja se ispitivanjima krivih drugog reda.  
Iz geometrijske definicije krive izvode se za njih centralni osni oblici jednačina osim kružnice.  
Na njima se prevodi međusobni odnos sa pravom, tj. uslov da prava bude tangenta krive.
3. **Stereometrija**  
Kod odnosa između osnovnih geometrijskih objekata treba dokazati nekoliko jednostavnijih osobina.  
Centralnu i ravansku simetriju ne treba raditi posebno, već na njih ukazati kod pravilnih poliedera.  
Dati učenicima mreže pravilnog pentagon dedekaedra i ikosaedra da oni sami naprave modele.  
Preporučujemo da se, osim istaknutih presjeka prizme i piramide prikaže i neki opći presjek ravni (na primjer, presjek zadan sa tri tačke na omotaču), crtajući ga slobodnom rukom, jer to kod učenika doprinosi razvijanju razumijevanja prostora.  
Kod obrtnog konusa treba istaći kada je ravanski presjek kružnica, kada elipsa, kada hiperbola a kada parabola, skicirajući te presjeke slobodnom rukom.