

M A T E M A T I K A

CILJ

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

ZADACI

- 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-tehničkog 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;
- razvijanje pravilnog logičkog i apstraktnog mišljenja i zaključivanja;
- izgrađivanje pozitivnih osobina ličnosti kao što su: radne navike, upornost, sistematičnost, urednost, tačnost, preciznost, odgovornost, kritičnost, smisao za samostalni rad, razvijanje kulturnih, etničkih i estetskih navika kod učenika;
- razvijanje sposobnosti učenika za samostalno korištenje stručne literature i drugih izvora znanja.

I RAZRED - REDOVNA NASTAVA 3 časa sedmično - 105 časova godišnje

PROGRAMSKI SADRŽAJI SA ORIJENTACIONOM DISTRIBUCIJOM ČASOVA

1. Osnovi matematičke logike i teorije skupova	(6 časa)
2. Skup realnih brojeva	(5 časova)
3. Algebarski izrazi	(21 čas)
4. Geometrija u ravni	(26 časova)
5. Koordinatni sistem u ravni	(9 časova)
6. Izometrijska preslikavanja ravni	(10 časova)
7. Linearne jednačine (jednadžbe) i nejednačine (nejednadžbe)	(10 časova)
8. Sistemi linearnih jednačina (jednadžbi) i nejednačine (nejednadžbi)	(10 časova)

Napomena

U svakom polugodištu obavezno je uraditi i po dvije jednočasovne pismene zadaće sa jednočasovnim analizama i ispravicima (8 časova)

1. OSNOVI MATEMATIČKE LOGIKE I TEORIJE SKUPOVA

Osnovni pojmovi u matematici: iskaz, definicija, aksioma, teorema, dokaz, potreban i dovoljan uslov.

Osnovni pojmovi matematičke logike: iskaz, disjunkcija, konjunkcija, negacija, implikacija, ekvivalencija.

Osnovni pojmovi teorije skupova: skup, podskup, unija, presjek, razlika, komplement. Dekartov proizvod.

2. SKUP REALNIH BROJEVA

Skupovi N , Z i Q . Skup I iracionalnih brojeva i skup R realnih brojeva. Apsolutna vrijednost realnog broja.

Cilj:

- da učenici sistematiziraju i objedine stečena znanja o brojevima i načinu formiranja skupa realnih brojeva.

3. ALGEBARSKI IZRAZI

Stepen (potencija) s cjelobrojnim izloziocem (eksponentom). Operacije sa stepenima jednakih osnova (baza), odnosno izložilaca. Cijeli algebarski izrazi. Pojam promjenljive (varijable). Pravila formiranja. Cijeli algebarski izraz kao funkcija. Transformacija cijelih algebarskih izraza. Monomi. Sabiranje i množenje monoma. Polinomi u jednoj varijabli. Sabiranje, oduzimanje i množenje polinoma. Kvadrat zbira i razlike, razlika kvadrata, kub zbira i razlike, zbir i razlika kubova. Rastavljanje cijelih algebarskih izraza na faktore. Dijeljenje polinoma s ostatkom. Nule polinoma, Bezuova (Bezout) teorema. Teorema identičnosti polinoma. Razlomljeni (racionalni) brojevi izrazi. Vrijednost i transformacija razlomljenog brojevnog izraza. Razlomljeni (racionalni) algebarski izrazi. Transformacija razlomljenih algebarskih izraza.

Cilj:

- da sistematiziraju i prošire dosadašnja znanja o algebarskim izrazima i da ovladaju operacijama među njima i njihovim transformacijama.

4. GEOMETRIJA U RAVNI

Osnovni izvedeni pojmovi i stavovi u geometriji. Osnovni geometrijski objekti i njihovi međusobni odnosi. Poluprava, duž, mnogougao (poligonalna) linija, poluravan, poluprstor. Podudarnost (kongruentnost) duži. Mjerenje duži. Ugao. Podudarnost uglova. Mjerenje uglova. Uglovi uz transversalu. Prvi ugao, normala (okomica). Uglovi sa paralelnim i uglovi sa normalnim krakima. Unakrsni uglovi. Trougao (trokut). Mnogougao (poligon, mnogokutnik). Zbir unutrašnjih uglova u trouglu i u mnogouglu. Broj dijagonala mnogougla. Podudarnost trouglova. Teoreme o podudarnosti, odnos uglova i stranica u trouglu. Osnovna nejednakost trougla. Simetrala duži i simetrala ugla. Značajne tačke trougla. Konstrukcija normale, simetrale duži i simetrale ugla. Četvorougao. Konstruktivni zadaci o trouglu. Vektori u ravni. Pojam vektora. Sabiranje i oduzimanje vektora. Množenje vektora realnim brojem.

Cilj:

- da upoznaju učenike s aksiomima i osnovnim teoremima geometrije
- da prošire i prodube stečena znanja iz domena konstrukcije geometrijskih figura
- da sistematiziraju osnovne činjenice o vektorima i operacijama sa vektorima.

5. KOORDINATNI SISTEM U RAVNI

Pravougli koordinatni sistem u ravni. Pravougle koordinate tačke. Razmjera (omjer). Proporcionalnost i proporcija. Procentni račun. Funkcija direktne proporcionalnosti (homogena linearna funkcija) $y = kx$ ($k \neq 0$). Afina (linearna nehomogena) funkcija $y = kx + n$. Funkcije obrnute proporcionalnosti $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$), njen tok i grafik (hiperbola).

6. IZOMETRIJSKA PRESLIKAVANJA RAVNI

Translacija ravni. Osobina translacije. Rotacija ravni. Osobine rotacije. Simetrija ravni u odnosu na tačku i pravu. Osobina simetrije. Izometrija ravni. Osobine izometrije. Podudarnost i izometrija.

Cilj:

- da učenici utvrde pojam i vrstu geometrijskih preslikavanja i da ih znaju primjenjivati pri izradi datih zadataka;

7. LINEARNE JEDNAČINE I NEJEDNAČINE

Jednakosti i jednačine. Ekvivalentne jednačine. Rješavanje linearnih jednačina s jednom nepoznom. Diskusija rješenja. Problemi koji se rješavaju pomoću linearnih jednačina s jednom nepoznom. Nejednakost i nejednačine. Ekvivalentne nejednačine. Rješavanje linearnih nejednačina s jednom nepoznom. Sistem linearnih nejednačina s jednom nepoznom (grafički prikaz rješenja).

8. SISTEMI LINEARNIH JEDNAČINA I NEJEDNAČINA

Linearna jednačina sa dvije nepoznate. Sistem od dvije linearne jednačine sa dvije nepoznate. Metode rješavanja: metoda supstitucije, Gausova (Gauss) metoda, metoda determinanti, grafička metoda. Primjena sistema linearnih jednačina sa dvije nepoznanice. Sistemi od tri i više linearnih jednačina s tri i više nepoznatih.

Cilj:

- da sistematiziraju i prodube znanje i u cijelosti ovladaju rješavanjem i primjenom sistema jednačina sa dvije nepoznate;
- da osposobe učenike da mogu bez teškoća primjenjivati stečena znanja prilikom rješavanja praktičnih problema.

II RAZRED - REDOVNA NASTAVA

3 časa sedmično - 105 časova godišnje

PROGRAMSKI SADRŽAJI SA ORJENTACIONOM DISTRIBUCIJOM ČASOVA

1. Homotetija i sličnost	(12 časova)
2. Stepeni i korjeni	(20 časova)
3. Skup kompleksnih brojeva	(6 časova)
4. Kvadratna funkcija, kvadratne jednačine (jednadžbe) i nejednačine (nejednadžbe)	(18 časova)
5. Jednačine (jednadžbe) višeg reda. Sistemi kvadratnih jednačina (jednadžbi)	(9 časova)
6. Iracionalne jednačine (jednadžbe)	(6 časova)
7. Eksponencijalne jednačine (jednadžbe)	(6 časova)
8. Logaritmi, logaritamske jednačine (jednadžbe)	(12 časova)
9. Osnovi trigonometrije	(8 časova)

Napomena

U svakom polugodištu obavezno je uraditi i po dvije jednočasovne pismene zadatke sa jednočasovnim analizama i ispravcima

(8 časova)

1. HOMOTETIJA I SLIČNOST

Krug i kružnica (kružna linija). Centralni i periferijski ugao. Tangente kružnice. Proporcionalnost duži. Talesova teorema. Podjela duži na n jednakih dijelova. Homotetija kao preslikavanje. Sličnost. Sličnost trouglova i mnogouglova. Teorema sličnosti. Primjena sličnosti na pravougli trougao. Pitagorina teorema. Geometrijska sredina dvije duži.

Cilj:

- da učenici upoznaju, shvate i ovladaju homotetijom i sličnošću kao preslikavanjem i primjenom tih preslikavanja

2. STEPENI KORIJENI

Stepen čiji je izložilac cio pozitivivan broj ili nula. Pravila stepenovanja. Operacije sa stepenima. Stepen čiji je izložilac cio negativivan broj. Korijen. Pravila korjenovanja. Operacije sa korijenima. Racionaliziranje imenioca. Stepni sa racionanim eksponentima.

Cilj:

- Da učenici shvate osnovne operacije sa stepenima i korijenima i da ih znaju primjenjivati pri transformaciji odgovarajućih izraza.

3. SKUP KOMPLEKSNIH BROJEVA

Formiranje skupa kompleksnih brojeva. Operacija u skupu kompleksnih brojeva. Preslikavanje skupa kompleksnih brojeva u skup tačaka kompleksne ravni.

4. KVADRATNE FUNKCIJE, KVADRATNE JEDNAČINE I NEJEDNAČINE

Kvadratne jednačine. Potpuna i nepotpuna kvadratna jednačina, normalni oblik, Vietove formule. Primjena kvadratnih jednačina. Kvadratni trinom. Rastavljanje na linearne faktore. Znak kvadratnog trinoma. Kvadratne funkcije $y = ax^2$, $y = ax^2 + bx + c$ (grafik, nule, znak, ekstrem, tok). Kvadratne nejednačine.

Cilj:

- da na nivou neophodne sigurnosti određuju grafik, znak, nule, ekstreme i tok kvadratne funkcije i da vide mogućnost primjene u geometriji, fizici i drugim oblastima
- da rješavaju kvadratne jednačine do nivoa automatizma i da pouzdano znaju zavisnost prirode rješenja od diskriminante
- Da upoznaju Vietove formule i njihovu primjenu u jednostavnijim slučajevima
- Da ovladaju primjeno kvadratnih jednačina sa jednom nepoznatom.

5. JEDNAČINE VIŠEG REDA, SISTEMI KVADRATNIH JEDNAČINA

Bikvadratne jednačine $ax^4 + bx^2 + c = 0$. Sistemi jednačina sa dvije nepoznate od kojih je jedna pravog, a jedna drugog stepena. Sistemi kvadratnih jednačina sa dvije nepoznate (jednostavniji slučajevi).

Cilj:

- Da upoznaju jednačine višeg reda i metode njihovog rješavanja
- Da upoznaju i rješavaju sisteme jednačina u kojima je jedna jednačina kvadratna a druga linearna ili su obje jednačine kvadratne.

6. IRACIONALNE JEDNAČINE

Pojam iracionalne jednačine. Iracionalne jednačine $\sqrt{f(x)} = g(x)$, gdje je $f(x)$ cijela ili razlomljena racionalna funkcija.

Cilj:

- Da upoznaju iracionalne jednačine i ovladaju tehnikom i metodom njihovog rješavanja.

7. EKSPONENCIJALNE JEDNAČINE

Eksponencijalna funkcija $u = a^x$. Pojam, svojstva i grafik. Eksponencijalne jednačine oblika $a^{f(x)} = a^{g(x)}$, pri čemu su $f(x)$ i $g(x)$ polinomi ili racionalne funkcije najviše drugog stepena.

Cilj:

- Da shvate svojstva eksponencijalnih funkcija i da ih pamte na osnovu grafika, te da na osnovu toga, mogu rješavati jednačine datog oblika

8. LOGARITMI, LOGARITAMSKE JEDNAČINE

Pojam inverzne funkcije. Pojam logaritma i logaritamske funkcije. Osobine, svojstva i grafik. Pravila logaritmiranja. Prelazak s jedne baze na drugu. Dekadski i prirodni logaritmi. Primjena logaritama. Logaritamske jednačine oblika $\log_a f(x) = \log_a g(x)$, pri čemu su $f(x)$ i $g(x)$ polinomi ili racionalne funkcije najviše drugog stepena.

Cilj:

- Da shvate svojstva logaritamskih funkcija i da ih pamte na osnovu grafika, te da na osnovu toga, mogu rješavati jednačine datog oblika

9. OSNOVI TRIGONOMETRIJE

Definicija trigonometrijskih funkcija na pravouglom trouglu. Vrijednosti trigonometrijskih funkcija od $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$. Osnovni trigonometrijski identiteti.

Cilj:

- Da upoznaju i ovladaju definicijama trigonometrijskih funkcija na pravouglom trouglu te da se upoznaju sa njihovim osnovnim osobinama
- Da se upoznaju i ovladaju osnovnim trigonometrijskim identitetima i njihovom primjenom.

III RAZRED - REDOVNA NASTAVA

3 časa sedmično - 105 časova godišnje

PROGRAMSKI SADRŽAJI SA ORIJENTACIONOM DISTRIBUCIJOM ČASOVA

1. Trigonometrija	(30 časova)
2. Analitička geometrija u ravni	(26 časova)
3. Koordinatni sistem u prostoru. Vektori u prostoru	(9 časova)
4. Površina geometrijskih figura u ravni	(10 časova)
5. Geometrijske figure u prostoru (stereometrije)	(22 časa)

Napomena

U svakom polugodištu obavezno je uraditi i po dvije jednočasovne pismene zadaće sa jednočasovnim analizama i ispravicima (8 časova)

1. TRIGONOMETRIJA

Orijentisani ugao. Radijan. Trigonometrijska kružnica. Definicija trigonometrijskih funkcija na kružnici. Periodičnost trigonometrijskih funkcija. Trigonometrijske funkcije negativnog argumenta. Svođenje na pravi kvadrant. Adicione teoreme. Trigonometrijske funkcije dvostranog ugla. Transformacija trigonometrijskih funkcija u proizvod. Transformacija trigonometrijskih izraza. Sinusna i kosinusna teorema i rješavanje pravouglog i kosouglog trougla. Trigonometrijske jednačine. Rješavanje raznih tipova trigonometrijskih jednačina (jednostavniji slučajevi). Grafici trigonometrijskih funkcija: $y = \sin x$, $y = a \sin x$, $y = a \sin bx$, $y = \cos x$, $y = a \cos x$, $y = a \cos bx$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Grafičko predstavljanje funkcije $y = a \sin (bx + c) + d$, $y = a \cos (bx + c) + d$ pomoću karakterističnih tačaka.

Cilj:

- Grafički prikaz trigonometrijskih funkcija na kružnici
- Trigonometrijske funkcije karakterističnih uglova $(0, \pi/2, \pi, 3\pi/2 \text{ i } 2\pi)$
- Periodičnost, funkcije uglova $\pi \pm \alpha$, $2\pi - \alpha$
- Da učenik pomoću karakterističnih tačaka zna nacrtati grafike trigonometrijskih funkcija
- Da učenik zna pojednostaviti trigonometrijske izraze
- Rješavanje prostih trigonometrijskih jednačina
- Svođenje na istu trigonometrijsku funkciju
- Jednačine koje se ne mogu riješiti faktorizacijom
- Jednačine oblika $a \sin^2 x + b \sin x \cos x + c \cos^2 x = d$
- Jednačine oblika $a \sin x + b \cos x = c$
- Primjena trigonometrijskih funkcija na rješavanje trougla

2. ANALITIČKA GEOMETRIJA U RAVNI

Koordinatni sistemi. Udaljenost dviju tačaka. Podjela duži u datom omjeru, koordinate djelišta. Površina trougla. Uslov da tri tačke pripadaju istoj pravoj. Pojam i formiranje jednačine geometrijskog mjesta tačaka u ravni. Jednačine prave. ugao između dvije prave. Uslov paralelnosti i normalnosti pravih. Presjek dvije prave. Jednačina prave kroz jednu

tačku. Jednačina prave kroz dvije tačke. Jednačina kružnice (centralna i opća). Centralni oblik jednačine elipse, hiperbole i parabole. Međusobni položaj prave i krive drugog reda (kružnice, elipse, hiperbole i parabole), uslov dodira. Jednačina tangente u dodirnoj tački.

Cilj:

- Da učenik zna preći iz jednog oblika prave u drugi
- Da zna značenje parametra u raznim oblicima jednačine prave
- Da zna nacrtati pravu
- Pisanje jednačine kružnice, elipse, hiperbole i parabole iz datih podataka
- Da iz date jednačine zna odrediti centar i poluprečnik kružnice, poluose i žiže elipse i hiperbole i asimptote hiperbole i direktrisu parabole
- Učenik treba da zna naći presjek prave i krive drugog reda i presjek dvije krive drugog reda te tangente krivih u presječnim tačkama tangente povučene iz tačke na krivu, tangente paralelne (normalne) na datu pravu

3. KOORDINATNI SISTEM U PROSTORU, VEKTORI U PROSTORU

Vektori u prostoru. Osnovne operacije s vektorima. Linearna kombinacija vektora. Linearna zavisnost i nezavisnost vektora. Koordinatni vektori. Razlaganje vektora na komponente. Definicija i osobine skalarnog proizvoda dva vektora.

Cilj:

- Da učenik nauči razložiti vektor na dva nekolinearna vektora u istoj ravni, da zna računati sa vektorima u datoj ortonormiranoj bazi.
- Naći vektor AB ako su poznate koordinate tačaka A i B
- Izračunati intenzitet vektora, skalarni proizvod, ugao između vektora

4. POVRŠINA GEOMETRIJSKIH FIGURA U RAVNI

Površina pravougaonika (pravokutnika), kvadrata, paralelograma, površine trougla, trapeza, četverougla (četverokutnika) s normalnim (okomitim) dijagonalama. Heronov obrazac. Površina mnogougla. Površina kruga, kružnog isječka; kružnog prstena i kružnog odsječka.

Cilj:

- Iz datih podataka izračunati površinu, obim, visinu, težišnicu, dijagonalu itd.

5. GEOMETRIJSKE FIGURE U PROSTORU (STEREOMETRIJA)

Tačka, prava, ravan, poluprava, poluravan, prostor, diedar, rogalj i poliedar. Prizma, piramida i njihovi ravni presjeci. Površina i zapremina poliedara. Zapremina kvadra. Zapremina prizme, piramide i zarubljene piramide. Obrtna (rotaciona) tijela. Valjak (cilindar). Kupa (stožac). Lopta (kugla). Ravni presjeci obrtnih tijela. Površina i zapremina uspravnog valjka uspravne kupe i uspravne zarubljene kupe. Površina i zapremina lopte i njenih dijelova. Upisana i opisana sfera poliedra, uspravnog valjka i uspravne kupe.

Cilj:

- Iz datih podataka izračunati površinu, zapreminu, površinu osnog presjeka, visinu tijela, bočnu ivicu, osnovnu ivicu, prostornu dijagonalu ...

IV RAZRED - REDOVNA NASTAVA
3 časa sedmično - 90 časova godišnje

PROGRAMSKI SADRŽAJI
SA ORIJENTACIONOM DISTRIBUCIJOM ČASOVA

1. Kombinatorika i vjerovatnoća	(16 časova)
2. Skup R	(3 časa)
3. Nizovi i redovi	(12 časova)
4. Realne funkcije jedne promjenljive	(12 časova)
5. Diferencijalni račun	(23 časa)
6. Integralni račun	(16 časova)

Napomena

U svakom polugodištu obavezno je uraditi i po dvije jednočasovne pismene zadaće sa jednočasovnim analizama i ispravcima (8 časova)

1. KOMBINATORIKA I VJEROVATNOĆA

Elementi kombinatorike, permutacije. Varijacije bez poznavanja i sa ponavljanjem. Kombinacije bez ponavljanja i sa ponavljanjem Binomni obrazac. Osobine binomnih koeficijenata.

Vrste događaja. Pojam i definicija vjerovatnoće. Uslovna vjerovatnoća. Formula totalne vjerovatnoće. Bajsova formula.

Cilj:

- Da učenik razlikuje osnovne kombinatorne pojmove
- Da zna razviti binom oblika $(a+b)^n$ po binomnom obrascu
- Da učenik zna izračunati vjerovatnoću datog događaja, suprotnog događaja, zbira i proizvoda događaja kao i uslove vjerovatnoće (Formula totalne vjerovatnoće i Bajsova formula)

2. SKUP R

Podskupovi skupa R . Gornja i donja granica. Supremum i infimum. Aksiom potpunosti skupa R . Točka nagomilavanja.

Cilj:

- Upoznati učenika sa skupom R

3. NIZOVI I REDOVI

Brojni niz. Aritmetička progresija. Geometrijska progresija. Granična vrijednost niza. Računanje sa graničnim vrijednostima. Monotoni nizovi. Broj e . Pojam reda. Geometrijski red.

Cilj:

- Da učenik zna napisati nekoliko članova niza ako je dat opšti član
- Izračunati sumu prvih n članova A_n i G_n , diferenciju i količnik n -tog člana iz datih podataka
- Pojam konvergencije i izračunavanje gr. vrijednosti konvergentnih nizova
- Operacije sa limesima
- Da upozna pojam reda, i da zna odrediti sumu beskonačnog geometrijskog reda.

5. REALNA FUNKCIJA JEDNE REALNE PROMJENLJIVE

Pojam realne funkcije jedne realne promjenljive. Područje definiranosti i područje vrijednosti funkcije. Grafik funkcije. Kompozicija funkcija. Osobine funkcije; ograničenost, parnost, monotonost, periodičnost. Pregled elementarnih funkcija. Granična vrijednost funkcije

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$. Računanje s graničnim vrijednostima funkcijama. Neprekidnost. Osobine neprekidnih funkcija. Asimptote krivih.

Cilj:

- Upoznavanje sa osobinama funkcija
- Obnavljanje elementarnih funkcija
- Granična vrijednost funkcije i izračunavanje granične vrijednosti funkcije
- Shvatanje pojma neprekidnosti funkcije
- Određivanje i crtanje asimptote funkcije

6. DIFERENCIJALNI RAČUN

Izvod funkcije u tački. Geometrijsko značenje izvoda. Tangenta i normala. Pravila diferenciranja. Izvod složene funkcije. Izvod osnovnih elementarnih funkcija. Pojam diferencijala. Izvodi višeg reda. Primjena izvoda na zadatke o ekstremima funkcija. Ispitivanje toka i crtanje grafika funkcija.

Cilj:

- Da se učenik upozna sa definicijom i glavnim značenjem izvoda da zna tablicu izvoda elementarnih funkcija
- Da zna naći izvod složene funkcije
- Određivanje jednačine tangente i normale na krivu i ugao između dvije krive
- Primjenjivanje izvoda na monotonosti ekstrema

7. INTEGRALNI RAČUN

Primitivna funkcija i neodređeni integral. Tablica osnovnih neodređenih integrala. Osnovna pravila integracije. Određeni integral. Osobine određenog integrala, Njutn - Lajbnicova (Newton – Leibnitz) formula, primjena određenog integrala na izračunavanje površine ravnih figura.

Cilj:

- Da učenik zna tablicu integrala, pravila integracije i metodu neposredne integracije
- Da zna pojam određenog integrala, geometrijsko značenje, Njutn – Lajbnicovu formulu
- Izračunavanje površine lika ograničenog krivom (jednostavniji primjeri)

III RAZRED - IZBORNA NASTAVA

3 časa sedmično - 105 časova godišnje

PROGRAMSKI SADRŽAJI SA ORIJENTACIONOM DISTRIBUCIJOM ČASOVA

1. Matematička logika	(5 časova)
2. Jednačine i nejednačine	(27 časova)
3. Determinante i matrice	(26 časova)
4. Trodimenzionalni vektori	(15 časova)
5. Analitička geometrija u prostoru	(20 časova)

Napomena

U svakom polugodištu obavezno je uraditi i po dvije dvočasovne pismene zadatke sa jednočasovnim analizama i ispravicama (12 časova)

I MATEMATIČKA LOGIKA (5 ČASOVA)

Logičke operacije. Tautologije (razni načini dokazivanja).

II JEDNAČINE I NEJEDNAČINE (27 ČASOVA)

Iracionalne nejednačine. Eksponencijalne nejednačine. Logaritamske nejednačine. Jednačine nejednačine i funkcije sa apsolutnim vrijednostima. Trigonometrijske funkcije poluugla; pretvaranje proizvoda u zbir. Složenije trigonometrijske jednačine. Trigonometrijske nejednačine.

Cilj:

- Da učenik zna riješiti sve vrste nejednačina uključujući i nejednačine sa apsolutnim vrijednostima

III DETERMINANTE I MATRICE (26 ČASOVA)

Pojam determinante i osobine. Izračunavanje vrijednosti determinante. Laplasov razvoj. Primjena determinante na sisteme, Kramerovo pravilo. Vrste matrica, operacije sa matricama. Adjungovana matrica. Invertna matrica (definicija i izračunavanje). Rang matrice i primjena na rješavanje sistema nejednačina sa n nepoznatih, Kramer-Kapelijev stav.

Cilj:

- Da učenik zna izračunati vrijednost determinante
- Da zna primijeniti determinante na rješavanje sistema
- Da zna primijeniti matrice na rješavanje sistema

IV TRODIMENZIONALNI VEKTORI (15 ČASOVA)

Projekcija vektora na osu i vektor (algebarska vrijednost). Primjena vektora u geometriji. Vektorski proizvod dva vektora (definicije i osobine). Mješoviti proizvod tri vektora (definicije i osobine).

Cilj:

- Da učenik zna provjeriti kolinearnost, komplementarnost i okomitost vektora u prostoru
- Izračunati površinu paralelograma i zapreminu paralelopipeda

V ANALITIČKA GEOMETRIJA U PROSTORU (20 ČASOVA)

Tačka prava i ravan. Odnos prave i ravni. Odnos dvije prave u prostoru. Normala na ravan. Ugao između dvije ravni. Udaljenost paralelnih i mimoilaznih prvih.

Cilj:

- Da učenik upozna sve oblike jednačina ravni, kao i njihove međusobne odnose

IV RAZRED - IZBORNA NASTAVA

3 časa sedmično - 90 časova godišnje

PROGRAMSKI SADRŽAJI SA ORIJENTACIONOM DISTRIBUCIJOM ČASOVA

1. Realni brojevi i matematička indukcija	(10 časova)
2. Inverzne funkcije trigonometrijskih funkcija	(5 časova)
3. Trigonometrijski oblik kompleksnog broja	(6 časova)
4. Vjerovatnoća i statistika	(20 časova)
5. Opća jednačina krivih drugog reda	(10 časova)
6. Diferencijalni račun	(15 časova)
7. Integralni račun	(15 časova)

Napomena

U prve tri klasifikacije obavezno je uraditi i po jednu dvočasovnu pismenu zadaću sa jednočasovnim analizama i ispravcima (9 časova)

I REALNI BROJEVI I MATEMATIČKA INDUKCIJA (10 ČASOVA)

Skup $\mathbf{N}$ i Peanove aksiome. Proširenje skupa $\mathbf{N}$ na skup $\mathbf{Z}$, $\mathbf{Q}$, $\mathbf{I}$, $\mathbf{R}$. Aksiome potpunosti. Matematička indukcija, primjena na dokazivanje jednakosti, nejednakosti i djeljivost brojeva.

Cilj:

- Upoznati učenike sa podskupovima skupa $\mathbf{R}$ i aksiomatskim zasnivanjem skupa prirodnih brojeva
- Da se upozna sa pojmom supremuma i infinuma

II INVERZNE FUNKCIJE TRIGONOMETRIJSKIH FUNKCIJA (5 ČASOVA)

Funkcije $y=\arcsin x$ i $y=\arccos x$. Funkcije $y=\arctg x$ i $y=\operatorname{arcctg} x$.

Cilj:

- Da se učenik upozna sa graphicima i osobinama inverznih trigonometrijskih funkcija

III TRIGONOMETRIJSKI OBLIK KOMPLEKSNOG BROJA (6 ČASOVA)

Trigonometrijski oblik kompleksnog broja. Proizvod i količnik kompleksnog broja. Step en kompleksnog broja. Moavrova formula. Korijen kompleksnog broja.

Cilj:

- Da učenik zna napisati kompleksan broj u trigonometrijskom obliku, kao i operacije množenja, dijeljenja, stepenovanja, korjenovanja u tom obliku

IV VJEROVATNOĆA I STATISTIKA (20 ČASOVA)

Binomna raspodjela vjerovatnoće. Slučajne promjenljive. Matematičko očekivanje, disperzija, standardna devijacija.

Elementi matematičke statistike (Populacija, uzorak). Statistička raspodjela, frekvencija, empirijska funkcija raspodjele. Neke brojne karakteristike uzorka.

Cilj:

- Da se učenik upozna sa pojmom matematičkog očekivanja, disperzije, standardne devijacije i zakona velikih brojeva
- Upoznati učenike sa osnovama statistike

V OPĆA JEDNAČINA KVRIVIH DRUGOG REDA (10 ČASOVA)

Translacija i rotacija koordinatnog sistema. Krive drugo reda $Ax^2+Bxy+Cy^2+Dx+Ey+F=0$.

Cilj:

- Da učenik zna izvršiti translaciju i rotaciju koordinatnog sistema

VI DIFERENCIJALNI RAČUN (15 ČASOVA)

Izvod inverzne i implicitne funkcije. Izvod višeg reda. Konveksnost konkavnost primjena na funkcije. Osnovne teoreme diferencijalnog računa (Fermaova, Rolova, Kašijeva, Lagranžova). Lopitalovo pravilo i primjena. Grafici transcendentnih funkcija (jednostavniji primjeri).

Cilj:

- Da učenik ovlada teoremama diferencijalnog računa i da ih zna primijeniti na ispitivanje funkcija

VII INTEGRALNI RAČUN (15 ČASOVA)

Metoda smjene promjenljive. Parcijalna integracija. Integracija racionalnih funkcija. Opća trigonometrijska smjena. Primjena integrala na izračunavanje površine, zapremine rotacionih tijela i dužine luka.

Cilj:

- Da učenik ovlada navedenim metodama integracije i da ih zna primijeniti na izračunavanje površina i zapremina

PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

- Profesor matematike, završeni studij matematike na prirodno-matematičkom ili filozofskom fakultetu ili diplomirani matematičar (sa položenom pedagoško-psihološkom grupom predmeta)

- Matematiku mogu predavati i profesori koji su završili i neki drugi nastavnički fakultet gdje je matematika glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj grupi.