MATEMATIKA

|  |  |
| --- | --- |
| Ciljevi predmeta:  | 1. Razvijanje logičkog i apstraktnog mišljenja;2. Razvijanje sposobnosti jasnog i preciznog izražavanja i korišćenja osnovnog matematičko-logičkog jezika;3. Razvijanje sposobnosti određivanja i procene kvantitativnih veličina i njihovog odnosa;4. Razvijanje osećaja za prostor, razlikovanje geometrijskih objekata i njihovi uzajamni odnosi i transformacije;5. Razvijanje sistematičnosti, urednosti, preciznosti, temeljnosti, istrajnosti, kritičnosti u radu;6. Osposobljavanje za primenu stečenih znanja kako u matematici tako i u ostalim predmetima;7. Formiranje osnova za nastavak obrazovanja;8. Formiranje matematičke kulture koja podrazumeva svest o univerzalnosti i primeni matematike i matematičkog načina mišljenja.  |

Prvi razred

|  |  |
| --- | --- |
| Godišnji fond časova:  | 111 časova  |
| Razred:  | prvi  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEMA  | CILJEVI  | **ISHODI**Po završetku teme učenik će biti u stanju da: | PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA  | NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA  |
| LOGIKA, SKUPOVI I FUNKCIJE  | • Upoznavanje sa osnovnim pojmovima matematičke logike• Proširivanje znanja o skupovima • Upoznavanje sa pojmovima domen, kodomen, inverzna funkcija i različitim načinima predstavljanja funkcija• Osposobljavanje za primenu pravila zbira i proizvoda na rešavanje kombinatornih problema  | • razlikuje pojmove iskaz i izraz • prepozna iskaz i utvrdi njegovu istinitost• ispita tačnost jednostavnije iskazne formule• odredi elemente skupa zadatog na različite načine• odredi presek, uniju, razliku i Dekartov proizvod skupova• prepoznaje primere funkcija i uočava analitički izraz linearne funkcije• odredi kompoziciju dve funkcije - navodi uslove da neka funkcija bude bijekcija• odredi inverznu funkciju• reši jednostavne kombinatorne probleme primenom pravila zbira i proizvoda  | • Matematičko-logički jezik• Iskazi• Osnovne logičke i skupovne operacije• Dekartov proizvod skupova• Pojam funkcije, primer linearne funkcije• Bijekcija• Kompozicija funkcija• Inverzna funkcija• Pravilo zbira i pravilo proizvoda u kombinatorici  | Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **Oblici nastave**Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave:• teorijska nastava (111 časova). **Mesto realizacije nastave**• Nastava se realizuje u učionici ili kabinetu za matematiku. **Preporuke za realizaciju nastave**• obrazložiti cilj predmeta, način i kriterijum ocenjivanja;• neophodna predznanja ponoviti uz maksimalno angažovanje učenika;• podsticati učenike na razmišljanje i samostalno zaključivanje;• primenjivati raznovrsne oblike i metode rada, kako bi se podstakla aktivnost učenika;• insistirati na preciznosti, tačnosti, sistematičnosti i urednosti u radu;• upućivati učenike na pretraživanje različitih izvora i primenu savremenih tehnologija. • **Logika, skupovi i funkcije:** posebnu pažnju obratiti na razumevanje i pravilno korišćenje matematičkih simbola, jasno i precizno izražavanje, a sadržaje povezivati sa primerima iz govornog jezika. Naglašavati veze odgovarajućih logičkih i skupovnih operacija. Povezivati ove sadržaje sa sadržajima bliskim iskustvu učenika od ranije, posebno na primerima iz skupa realnih brojeva (npr. obraditi skupovne operacije i nad intervalima realne prave).**• Realni brojevi i racionalni algebarski izrazi:** istaći princip permanencije svojstava računskih operacija. Prilikom obrade sadržaja o greškama izračunavati apsolutnu i relativnu grešku konkretnih merenja. Kod racionalnih algebarskih izraza težište treba da bude na raznovrsnosti ideja, svrsi i suštini transformacija polinoma i algebarskih razlomaka, a ne na radu sa komplikovanim izrazima. **Proporcije i procentni račun**: prilikom obrade teme birati zadatke u kojima se vidi primena znanja iz ove oblasti na realne primere: npr. planovi i geografske karte, povećanje ili smanjenje cene proizvoda, itd.    **• Geometrija:** insistirati na izvođenju precizne i uredne konstrukcije jednostavnih figura. Birati jednostavnije konstruktivne zadatke u kojima se primenjuju izometrijske transformacije. **• Linearne jednačine i nejednačine:** istaći povezanost između analitičkog i grafičkog prikaza funkcije. **Ocenjivanje**Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz:1. usmenu proveru znanja;2. pismenu provera znanja;3. testove znanja;4. aktivnost na času. **Okvirni broj časova po temama**• Logika, skupovi i funkcije **12** časova;• Realni brojevi i izrazi **30** časova;• Proporcije i procentni račun **18** časova;• Geometrija **24** časa;• Linearne jednačine i nejednačine **15** časova. Za realizaciju 4 pismena zadatka sa ispravkama planirano je **12** časova.   |
| REALNI BROJEVI I RACIONALNI ALGEBARSKI IZRAZI  | • Proširivanje znanja o skupu realnih brojeva• Upoznavanje sa pojmovima apsolutna i relativna greška• Proširivanje znanja o polinomima• Razumevanje postupka rastavljanja polinoma na činioce i određivanja NZS i NZD polinoma  | • razlikuje različite zapise brojeva iz skupova N, Z, Q, i te brojeve prikazuje na brojnoj pravoj i poredi ih. • razlikuje osnovne podskupove skupa realnih brojeva (N, Z, Q, I) i uočava relacije N⊂Z⊂Q⊂R, I⊂R• izračuna vrednost jednostavnog racionalnog brojevnog izraza poštujući prioritet računskih operacija i upotrebu zagrada, zna da delilac mora biti različit od nule• odredi apsolutnu vrednost realnog broja i grafički interpretira na brojevnoj osi• zaokrugli broj na određeni broj decimala• sabira, oduzima i množi polinome• primeni distributivni zakon množenja prema sabiranju i formule za kvadrat binoma i razliku kvadrata, zbir i razliku kubova pri transformaciji polinoma• rastavi polinom na činioce• odredi NZD i NZS polinoma• transformiše jednostavniji racionalni algebarski izraz  | • Pregled brojeva, operacije sa realnim brojevima• NZS i NZD prirodnih brojeva• Apsolutna vrednost realnog broja• Približna vrednost realnih brojeva, pravila zaokrugljivanja, greška • Polinomi: sabiranje, oduzimanje i množenje polinoma• NZD i NZS polinoma• Formule za skraćeno množenje polinoma• Rastavljanje polinoma na činioce• Transformacije racionalnih algebarskih izraza  |
| PROPORCIJE I PROCENTNI RAČUN  | • Proširivanje znanja o proporcijama i procentnom računu• Osposobljavanje za primenu proporcija i procenata na rešavanje realnih probleme  | • izračuna određeni deo neke veličine• odredi nepoznate članove proste proporcije• objasni pojam razmere• proširi ili skrati razmeru i primeni je u rešavanju problema podele, • prepozna direktnu ili obrnutu proporcionalnost dve veličine i primeni je u rešavanju jednostavnih problema i to prikaže grafički• reši problem koji se odnosi na smešu dve ili više komponenti• reši probleme procentnog i promilnog računa  | • Razmera i proporcija• Direktna i obrnuta proporcionalnost• Prost srazmerni račun• Račun podele • Račun mešanja• Procentni i promilni račun  |
| GEOMETRIJA  | • Obnavljanje osnovnih pojmova u geometriji• Proširivanje znanja o trouglovima i četvorouglovima• Usvajanje i primena stavova sličnosti i Talesove teoreme• Proširivanje znanja o izometrijskim transformacijama  | • razlikuje osnovne i izvedene geometrijske pojmove • razlikuje međusobni odnos uglova (susedni, uporedni, unakrsni, komplementni, suplementni) • navede i primeni veze između uglova sa paralelnim (ili normalnim kracima) • navede i primeni relacije vezane za unutrašnje i spoljašnje uglove trougla• definiše pojmove simetrala duži, simetrala ugla, težišna duž i srednja linija trougla• konstruiše simetralu duži, simetralu ugla i visinu trougla• konstruiše značajne tačke trougla• navede svojstvo težišta• navede osnovne relacije u jednakokrakom, odnosno jednakostraničnom trouglu• razlikuje vrste četvorouglova i njihove osobine• navede stavove o paralelogramu i ume da ih primeni• navede osobine specijalnih paralelograma• formuliše Talesovu teoremu i primeni je na podelu duži na n jednakih delova• navede stavove o sličnosti trouglova• primeni stavove o sličnosti trouglova na određivanje nepoznatih elemenata u jednostavnijim zadacima• navede svojstva osne i centralne simetrije i primeni ih na osnovne konstrukcije• preslika geometrijski objekat translacijom, rotacijom i osnom i centralnom simetrijom • primeni izometrijske transformacije na osnovne konstrukcije  | • Geometrijski pojmovi i veze između njih• Trougao• Značajne tačke trougla• Pojam podudarnosti i primene• Četvorougao• Talesova teorema• Sličnost figura• Sličnost trouglova, stavovi sličnosti• Osna i centralna simetrija• Translacija i rotacija  |
| LINEARNE JEDNAČINE I NEJEDNAČINE  | • Proširivanje znanja o linearnoj jednačini, nejednačini i funkciji • Osposobljavanje za analizu grafika funkcije i njegovu primenu• Primena znanja o linearnim jednačinama, sistemima i nejednačinama na realne probleme  | • definiše pojam linearne jednačine• reši linearnu jednačinu• primeni linearnu jednačinu na rešavanje problema• rešava jednačine koje se svode na linearne jednačine• definiše pojam linearne funkcije• prikaže analitički, tabelarno i grafički linearnu funkciju• reši linearnu nejednačinu i grafički prikaže skup rešenja• reši sistem linearnih jednačina sa dve nepoznate  | • Linearna jednačina i njene primene• Linearna funkcija i njen grafik• Linearna nejednačina• Sistem linearnih jednačina  |

Drugi razred

|  |
| --- |
| MATEMATIKA  |
| Godišnji fond časova:  | 108 časova  |
| Razred:  | drugi  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEMA  | **CILJEVI** | **ISHODI**Po završetku teme učenik će biti u stanju da: | PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA  | NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA  |
| STEPENOVANJE I KORENOVANJE  | • Proširivanje znanja o stepenovanju i korenovanju• Uočavanje veze između stepenovanja i korenovanja• Ovladavanje postupkom racionalisanja imenioca• Razumevanje pojmova kompleksan broj, konjugovano kompleksni brojevi i moduo kompleksnog broja  | • navede osobine operacija stepenovanja sa celim eksponentom i primenjuje ih u transformacijama jednostavnijih izraza• navede osobine operacija korenovanja i primenjuje ih u transformacijama jednostavnih izraza• navede osobine operacija stepenovanja sa racionalnim izložiocem i primenjuje ih u transformacijama jednostavnijih izraza• racionališe imenilac razlomka u jednostavnim slučajevima• definiše pojam imaginarna jedinica i kompleksni broj• sabira, oduzima, množi i deli dva kompleksna broja• odredi konjugovan broj datog kompleksnog broja  | • Pojam stepena. Operacije sa stepenima• Stepen sa celim izložiocem. Funkcija *y= xⁿ* i njen grafik• Pojam korena. Operacije sa korenima• Funkcija *y= ⁿ*√*x* i njen grafik• Stepen sa racionalnim izložiocem• Racionalisanje imenioca razlomka• Pojam kompleksnog broja • Osnovne računske operacije sa kompleksnim brojevima  | Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **Oblici nastave**Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave:• teorijska nastava (108 časova). **Mesto realizacije nastave**• Nastava se realizuje u učionici ili kabinetu za matematiku. **Preporuke za realizaciju nastave**• obrazložiti cilj predmeta, način i kriterijum ocenjivanja;• neophodna predznanja ponoviti uz maksimalno angažovanje učenika; • podsticati učenike na razmišljanje i samostalno zaključivanje;• primenjivati raznovrsne oblike i metode rada, kako bi se podstakla aktivnost učenika;• insistirati na preciznosti, tačnosti, sistematičnosti i urednosti u radu;• upućivati učenike na pretraživanje različitih izvora i primenu savremenih tehnologija. • **Stepenovanje i korenovanje:** pri proširivanju skupa iz koga je izložilac naglasiti dai dalje važe osnovne osobine stepenovanja i korenovanja. Posvetiti potrebnu pažnju decimalnom zapisu broja u standardnom obliku. Osposobiti učenika da pomoću kalkulatora odredi vrednost korena i stepena datog broja.• **Funkcija i grafik funkcije:** prilikom obrade koristiti što više konkretnih primera iz života i struke. • **Kvadratna jednačina, nejednačina i funkcija:** pokazati odnose između rešenja i koeficijenata, kao i rastavljanje kvadratnog trinoma na činioce. Nacrtati svih šest oblika kvadratne funkcije i detaljno ih analizirati. Znak kvadratne funkcije čitati sa grafika i primenjivati na rešavanje nejednačina. Istaći povezanost između analitičkog i grafičkog prikaza kvadratne funkcije |
| FUNKCIJA I GRAFIK FUNKCIJE  | • Upoznavanje osnovnih svojstava funkcija• Osposobljavanje za predstavljanje podataka različitim grafičkim oblicima i analizu datih podataka  | • navede primere funkcija• odredi znak, intervale monotonosti, maksimum i minimum na datom grafiku• pročita i razume podatak sa grafikona, dijagrama ili iz tabele, i odredi minimum ili maksimum i srednju vrednost zavisne veličine;• podatke predstavljene u jednom grafičkom obliku predstavi u drugom;  | • Pojam funkcije.• Funkcije sa konačnim domenom• Grafičko predstavljanje funkcije• Čitanje grafika funkcije (određivanje znaka, intervala monotonosti, maksimuma, minimuma) - bez formalne definicije tih pojmova• Različiti grafički oblici predstavljanja funkcija sa konačnim domenom (tabela, grafik, dijagram, krug)• Određivanje maksimuma, minimuma i srednje vrednosti zavisne veličine  |
| KVADRATNA JEDNAČINA, NEJEDNAČINA I FUNKCIJA  | • Sticanje osnovnih znanja potrebnih za rešavanje kvadratnih jednačina• Osposobljavanje za skiciranje i analizu grafika kvadratne funkcije• Ovladavanje postupkom rešavanja kvadratnih jednačina i nejednačina  | • reši nepotpune kvadratne jednačine u skupu R• primeni formulu za rešavanje kvadratne jednačine • odredi prirodu rešenja kvadratne jednačine• rastavi kvadratni trinom• prikazuje analitički, tabelarno i grafički kvadratnu funkciju• analizira grafik kvadratne funkcije• primeni znanje o grafiku kvadratne funkcije na rešavanje kvadratne nejednačine• reši sistem linearne i kvadratne jednačine  | • Nepotpuna i potpuna kvadratna jednačina• Priroda rešenja kvadratne jednačine• Vijetova pravila• Rastavljanje kvadratnog trinoma na linearne činioce• Kvadratna funkcija i njen grafik• Kvadratna nejednačina• Sistem linearne i kvadratne jednačine  |
| EKSPONENCIJALNA I LOGARITAMSKA JEDNAČINA, NEJEDNAČINA I FUNKCIJA  | • Upoznavanje osnovnih osobina eksponencijalne i logaritamske funkcije• Uočavanje veze između eksponencijalne i logaritamske funkcije• Razumevanje pojma logaritma• Primena stečenih znanja na rešavanje jednostavnijih eksponencijalnih i logaritamskih jednačina  | • prikaže analitički, tabelarno i grafički eksponencijalnu funkciju• reši jednostavnu eksponencijalnu jednačinu• primeni znanje o grafiku eksponencijalne funkcije na rešavanje jednostavne eksponencijalne nejednačine• definiše pojam logaritma• prikaže analitički, tabelarno i grafički logaritamsku funkciju• reši jednostavnu logaritamsku jednačinu• primeni znanje o grafiku logaritamske funkcije na rešavanje jednostavne logaritamske nejednačine• primeni pravila logaritmovanja pri transformaciji jednostavnih izraza  | • Eksponencijalna funkcija i njen grafik• Eksponencijalne jednačine i nejednačine• Definicija logaritma i osobine • Logaritamska funkcija i njen grafik• Pravila logaritmovanja i primena**•** Logaritamske jednačine i nejednačine | • **Eksponencijalna i logaritamska jednačina, nejednačina i funkcija:** važno je istaći da su ekponencijalna i logaritamska funkcija inverzne. Pri rešavanju jednačina insistirati na postavljanju odgovarajućih uslova. • **Trigonometrija:** ponoviti pravila zaokrugljivanja brojeva na određeni broj decimala. Trigonometrija ima veliku primenu pa je važno pored opštih birati i praktične primere. Osposobiti učenike za upotrebu kalkulatora kao pomoćnog sredstva pri rešavanju problema iz trigonometrije.  |
| TRIGONOMETRIJA  | • Razumevanje osnovnih trigonometrijskih funkcija i identičnosti• Osposobljavanje za primenu trigonometrijskih funkcija u praktičnim problemima• Osposobljavanje učenika za korišćenje trigonometrijskog kruga• Osposobljavanje učenika za crtanje grafika proizvoljne trigonometrijske funkcije• Razumevanje i primena adicionih formula i njihovih posledica• Razumevanje i primena sinusne i kosinusne teoreme  | • definiše osnovne trigonometrijske funkcije oštrog ugla• izračuna osnovne trigonometrijske funkcije oštrog ugla pravouglog trougla kada su date dve stranice• konstruiše oštar ugao ako je poznata jedna njegova trigonometrijska funkcija • primenjuje osnovne trigonometrijske identičnosti na izračunavanje vrednosti trigonometrijskih funkcija ako je poznata vrednost jedne trigonometrijske funkcije • odredi vrednosti trigonometrijskih funkcija proizvoljnih uglova korišćenjem trigonometrijskog kruga (npr. ugla *3π/4+7π)***•** nacrta grafike osnovnih trigonometrijskih funkcija i navede njihova svojstva• nacrta grafike funkcija *f(x)=asin(x)+b* i *f(x)=acos(x)+b* i navede njihova svojstva• primeni adicione formule• reši jednostavnu trigonometrijsku jednačinu i nejednačinu• primeni sinusnu i kosinusnu i teoremu na rešavanje trougla  | • Trigonometrijske funkcije u pravouglom trouglu• Osnovne trigonometrijske identičnosti• Projekcija vektora na osu. Merenje ugla. Radijan• Trigonometrijske funkcije proizvoljnog ugla. Trigonometrijski krug• Formule svođenja• Osobine trigonometrijskih funkcija• Grafici osnovnih trigonometrijskih funkcija• Grafici funkcija *f(x)=asin(x)+b* i *f(x)=acos(x)+b*• Adicione formule i primene• Jednačine *sin(x)=m, cos(x)=m, tg(x) = m* i *ctg(x)=m*• Jednostavne trigonometrijske nejednačine• Sinusna i kosinusna teorema  | • **Tela: k**oristiti modele i simulacije na računaru. Površina poliedara je nastavak površine mnogougla, pa je potrebno uz primere obnoviti gradivo. Objasniti pojam zapremine. Navesti Kavaljerijev princip. Obraditi i zadatke u kojima se primenjuje sličnost i trigonometrija. **Ocenjivanje**Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz:1. usmenu proveru znanja;2. pismenu provera znanja;3. testove znanja;4. aktivnost na času. **Okvirni broj časova po temama**• Stepenovanje i korenovanje **15** časova;• Funkcija i grafik funkcije **6** časova;• Kvadratna jednačina, nejednačina i funkcija: **20** časova; • Eksponencijalna i logaritamska jednačina, nejednačina i funkcija: **17** časova; • Trigonometrija **22** časa;• Tela **16** časova.Za realizaciju 4 pismena zadatka sa ispravkama planirano je **12** časova.  |
| TELA  | • Proširivanje znanja o poliedrima i obrtnim telima• Uočavanje odnosa u prostoru• Razumevanje površine i zapremine poliedara i obrtnih tela i primena na konkretne primere  | • izračuna obim i površinu figura u ravni (kvadrat, pravougaonik, pravilan šestougao, krug)• objasni kako nastaju prizma i piramida • primeni odgovarajuće formule i izračuna površine i zapremine poliedara• objasni kako nastaju valjak, kupa, sfera i lopta• primeni odgovarajuće formule i izračuna površine i zapremine obrtnih tela• reši jednostavnije problemske zadatke u kojima su opisana i/ili upisana tela  | • Obim i površina figura (kvadrat, pravougaonik, pravilan šestougao, krug) u ravni• Prizma• Piramida• Valjak• Kupa• Lopta  |    |

Treći razred

|  |
| --- |
| MATEMATIKA  |
| Godišnji fond časova:  | 105 časova  |
| Razred:  | treći  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEMA  | CILJEVI  | **ISHODI**Po završetku teme učenik će biti u stanju da: | PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA  | NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA  |
| KOMBINATORIKA  | • Razlikovanje vrsta raspoređivanja elemenata skupa • Razumevanje i primena binomnog obrasca  | • primeni pravilo zbira i proizvoda • odredi broj permutacija datoga skupa• odredi broj varijacija datoga skupa• odredi broj kombinacija datoga skupa• napiše permutacije (varijacije, kombinacije) datog skupa od najviše četiri člana• primeni binomni obrazac• odredi k-ti binomni koeficijent u razvoju binoma na n-ti stepen• primeni znanje iz kombinatorike pri izračunavanju verovatnoće događaja  | • Pravilo proizvoda i pravilo zbira• Permutacije• Varijacije• Kombinacije• Binomni obrazac• Klasična definicija verovatnoće  | Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **Oblici nastave**Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave:• teorijska nastava (105 časova). **Mesto realizacije nastave**• Nastava se realizuje u učionici ili kabinetu za matematiku. **Preporuke za realizaciju nastave**• obrazložiti cilj predmeta, način i kriterijum ocenjivanja;• neophodna predznanja ponoviti uz maksimalno angažovanje učenika;• podsticati učenike na razmišljanje i samostalno zaključivanje;• primenjivati raznovrsne oblike i metode rada, kako bi se podstakla aktivnost učenika;• insistirati na preciznosti, tačnosti, sistematičnosti i urednosti u radu;• upućivati učenike na pretraživanje različitih izvora i primenu savremenih tehnologija. |
| NIZOVI  | • Upoznavanje sa pojmom niz io matematičkom indukcijom• Razumevanje pojmova aritmetički i geometrijski niz i primena na konkretne probleme• Upoznavanje sa pojmovima granična vrednost niza i konvergentni niz  | • objasni princip matematičke indukcije• primeni matematičku indukciju u jednostavnim dokazima • prepozna niz i ume da ga nastavi (jednostavniji primeri) • prepozna aritmetički niz, objasni šta su *n* i *d* i izračuna traženi član niza • izračuna zbir prvih *n* članova aritmetičkog niza• objasni šta su *n* i *q* i izračuna traženi član niza• izračuna zbir prvih *n* članova geometrijskog niza• primeni obrazac za sumu prvih *n* članova niza na konkretnim primerima iz struke  | • Matematička indukcija• Neke važnije jednakosti• Brojni nizovi. Osobine • Aritmetički niz. Zbir prvih n članova aritmetičkog niza• Geometrijski niz. Zbir prvih n članova geometrijskog niza• Granična vrednost niza• Osobine konvergentnih nizova  |
| ANALITIČKA GEOMETRIJA U RAVNI  | • Upoznavanje sa koordinatnom metodom• Razumevanje zavisnosti položaja prave i međusobnog položaja dve prave od koeficijenata k i n• Razumevanje zavisnosti položaja kružnice (elipse) i međusobnog položaja prave i kružnice (elipse) od koeficijenata u njihovim jednačinama• Upoznavanje sa jednačinama hiperbole i parabole  | • primeni Gausov algoritam na rešavanje sistema linearnih jednačina(3\*3)• izračuna rastojanje između dve tačke i koordinate središta duži• izračuna obim i površinu trougla ako su date koordinate njegovih temena• razlikuje opšti oblik jednačine prave od eksplicitnog oblika i prevodi iz jednog oblika u drugi• odredi položaj prave u koordinatnom sistemu u zavisnosti od koeficijenata k i n• odredi jednačinu prave određenu datom tačkom i datim koeficijentom pravca• odredi jednačinu prave određenu datim dvema tačkama• primeni uslov normalnosti i uslov paralelnosti dve prave• odredi ugao koji zaklapaju dve prave• izračuna rastojanje tačke od prave• prevede opšti oblik jednačine kružnice u kanonski• odredi položaj kružnice u Dekartovom koordinatnom sistemu i poluprečnik kružnice• ispita međusobni položaj prave i kružnice• odredi tangentu kružnice iz zadatih uslova• odredi međusobni položaj dve kružnice• definiše pojam elipse i navede kanonski oblik jednačine elipse• prepozna ostale krive drugog reda (hiperbolu i parabolu)  | • Sistemi linearnih jednačina. Gausov algoritam• Dekartov koordinatni sistem u ravni. Koordinate tačke, rastojanje između dve tačke, podela duži u datoj razmeri• Jednačina prave u Dekartovom pravouglom koordinatnom sistemu. Kanonski oblik• Opšti i eksplicitni oblik jednačine prave• Segmentni oblik jednačine prave• Dve prave. Paralelnost i normalnost• Ugaoni koeficijent. Ugao između dve prave• Razni oblici jednačine prave• Normalni oblik jednačine prave i rastojanje tačke od prave• Jednačina kružnice• Uzajamni položaj prave i kružnice• Uzajamni položaj dve kružnice• Osobine elipse (ekscentricitet i direktrise)• Hiperbola i parabola (kao krive drugog reda)  | • **Kombinatorika:** pri rešavanju zadataka prebrojavanja razmatrati varijacije, permutacije i kombinacije kombinatornim problemima u kojima nema ponavljanja. Zadatke povezivati sa svakodnevnim životom. • **Nizovi:** zbir prvih n prirodnih brojeva i Bernulijevu nejednakost dokazati matematičkom indukcijom. Obraditi pojam realnog niza pri čemu posebnu pažnju treba usmeriti na aritmetički i geometrijski niz. Nizove zadavati formulom, navođenjem članova i rekurentno.Primere nizova uzimati iz raznih oblasti matematike, (npr. iz geometrije) kao i iz svakodnevnog života (npr. neki izabrani problem složenog interesnog računa, kao uvod u sledeću nastavnu temu).• **Analitička geometrija u ravni:** istaći da je analitička geometrija na određeni način spoj algebre i geometrije i povezati primenu analitičkog aparata sa rešavanjem određenih zadataka iz geometrije. Ukazati na veze između različitih oblika jednačine prave.Jednačinu kružnice obraditi u opštem i kanonskom obliku. • **Funkcije:** oblast obuhvata opšti pojam izvoda kao granične vrednosti (brzina pokretnog tela, koeficijent pravca tangente) i praktično računanje uz korišćenje formula. Pojam priraštaja predstaviti i grafički. Potrebno je jasno istaći da je kod diferenciranja data funkcija i treba naći njen izvod, a u slučaju integracije dat je izvod i treba naći funkciju. **Ocenjivanje**Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz:1. usmenu proveru znanja;2. pismenu provera znanja;3. testove znanja;4. aktivnost na času. **Okvirni broj časova po temama**• Kombinatorika **12** časova;• Nizovi **10** časova; • Analitička geometrija u ravni: **26** časova;• Funkcije **45** časova.Za realizaciju 4 pismena zadatka sa ispravkama planirano je **12** časova.  |
| FUNKCIJE  | • Proširivanje znanja o osobinama funkcijama• Razumevanje pojmova inverzna i složena funkcija• Upoznavanje sa pojmom granična vrednost funkcije• Razumevanje pojma izvoda funkcije• Osposobljavanje za primenu izvoda na ispitivanje svojstava funkcije• Primena znanja o funkcijama na rešavanje problema iz oblasti ekonomskih funkcija  | • definiše funkciju i vrste funkcija (*1-1*, *NA* i bijekcija)• koristi eksplicitni i implicitni oblik funkcije• objasni monotonost funkcije, ograničenost, parnost, periodičnost i nulu funkcije i ume svaku da odredi (ako je data funkcija ima)• odredi inverznu funkciju date, jednostavne funkcije• odredi složenu funkciju od dve zadate funkcije• nacrta i analizira elementarne funkcije• odredi graničnu vrednost funkcije• nabroji važne limese• odredi asimptote date funkcije• objasni problem tangente u datoj tački i problem brzine• definiše pojam izvoda• primenjuje pravila diferenciranja• odredi izvod složene i izvod inverzne funkcije• primeni tablicu elementarnih izvoda• odredi ekstremne vrednosti primenom izvoda• ispita monotonost funkcije primenom izvoda• ispita i nacrta grafike jednostavnih funkcija• čita i analizira, odnosno nacrta dijagram iz područja rada• primeni izvod funkcije i primitivnu funkciju kod ekonomskih funkcija  | • Funkcije. Osnovne osobine realnih funkcija realne promenljive• Složena funkcija• Inverzna funkcija• Pregled elementarnih funkcija (linearna, stepena, eksponencijalna, logaritamska, trigonometrijska)• Granična vrednost funkcije. Osobine • Broj *e*. Važni limesi• Neprekidnost funkcije• Asimptote funkcija.• Problem tangente i brzine• Definicija izvoda funkcije• Pravila diferenciranja (izvod zbira, proizvoda i količnika funkcija)• Izvod složene funkcije• Tablica izvoda nekih elementarnih funkcija• Ispitivanje ekstremnih vrednosti i monotonosti funkcija pomoću izvoda• Ispitivanje i crtanje grafika funkcija• Primitivna funkcija i pojam integrala • Ekonomske funkcije (tražnja, ponuda, prihodi, troškovi)  |

Četvrti razred

|  |
| --- |
| MATEMATIKA  |
| Godišnji fond časova:  | 93  |
| Razred:  | četvrti  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEMA  | CILJEVI  | **ISHODI**Po završetku teme učenik će biti u stanju da: | PREPORUČENI SADRŽAJI PO TEMAMA  | NAČIN OSTVARIVANJA PROGRAMA  |
| ELEMENTI PRIVREDNE MATEMATIKE  | • Sticanje osnovnih znanja i primena prostog kamatnog računa• Sticanje osnovnih znanja iz složenog kamatnog računa• Primena složenog kamatnog računa u računu uloga• Primena složenog kamatnog računa u računu rente  | • primeni osnovnu proporciju prostog kamatnog računa za vreme dato u godinama, mesecima, danima• izračuna interes na osnovu kamatnog broja i kamatnog ključa• izračuna kamatu na više suma• primeni kamatni račun više sto i niže sto• primeni terminski račun, eskontovanje menica, račun štednog uloga • izračuna mesečnu otplatu kod potrošačkih kredita • primeni verižni račun u problemima prodaje i kupovine valuta• prepozna razliku između prostog i složenog kamatnog računa• objasni pojam dekurzivnog obračunavanja interesa• izračuna uvećanu vrednost glavnice• izračuna vreme i kamatnu stopu• izračuna početnu vrednost glavnice • izračuna složenu kamatu • objasni pojam konformne kamatne stope• odredi uvećanu vrednost više periodičnih uloga pri ulaganju početkom i krajem perioda• izračuna broj ulaganja • izračuna kamatnu stopu• objasni pojam sadašnje (početne) vrednosti više periodičnih suma koje se isplaćuju početkom ili krajem perioda• izračuna zbir diskontovanih vrednosti • odredi vrednost isplate krajem i početkom perioda • izračuna broj isplata• izračuna vrednost kamatne stope  | • Glavnica, prosta kamata, kamatna stopa i vreme• Kamatni račun od sto• Kamatni broj i kamatni ključ• Srednji rok i rok salda dugovanja • Eskontovanje menica• Štedni ulog• Potrošački krediti• Valute i devize• Složena kamata• Uvećana vrednost glavnice• Dekurzivni kamatni činilac• Vreme i kamatna stopa• Početna vrednost glavnice• Konformna kamatna stopa• Ulaganje početkom perioda• Ulaganje krajem perioda• Broj ulaganja• Kamatna stopa• Sadašnja vrednost više pojedinačnih suma• Broj isplata • Kamatna stopa• Kombinovani primeri  | Na početku teme učenike upoznati sa ciljevima i ishodima nastave / učenja, planom rada i načinima ocenjivanja. **Oblici nastave**Predmet se realizuje kroz sledeće oblike nastave:• teorijska nastava (93 časa). **Mesto realizacije nastave**• Nastava se realizuje u učionici ili kabinetu za matematiku. **Preporuke za realizaciju teme**• obrazložiti cilj predmeta, način i kriterijum ocenjivanja;• neophodna predznanja ponoviti uz maksimalno angažovanje učenika;• podsticati učenike na razmišljanje i samostalno zaključivanje;• primenjivati raznovrsne oblike i metode rada, kako bi se podstakla aktivnost učenika; • insistirati na preciznosti, tačnosti, sistematičnosti i urednosti u radu;• upućivati učenike na pretraživanje različitih izvora i primenu savremenih tehnologija.• **Elementi privredne matematike:** naglasiti razliku između računa uloga i računa rente.Elemente kredita podrobno obraditi kroz izradu primera amortizacionih planova sa malim brojem perioda.Naglasiti razliku između kredita sa relativnom i konformnom kamatnom stopom. Koristiti računare i softver u nastavi.Navoditi raznovrsne primere iz prakse.**Zajam:** predlozi za izradu seminarskih radova na teme:- prikupljanje ponuda kreditiranja u različitim bankama i analiza povoljnosti ponuda uz upotrebu softvera- izrada amortizacionog plana zajma na računaru za slučajeve da su poznati različiti elementi zajma- izrada plana amortizacije zajma posle konverzije uz promenu različitih uslova kreditiranja.    |
| ZAJAM  | • Sticanje osnovnih znanja o elementima zajma • Ovladavanje postupkom amortizacije postupkom zajma• Sticanje osnovnih znanja o konverziji zajma  | • razlikuje vrste zajmova• objasni smisao amortizacije zajma• objasni pojam anuiteta, otplate, interesa, otplaćenog dela duga i ostatka duga• povezuje elemente zajma i da ih izračuna• izračuna anuitet • izračuna kamatnu stopu• izračuna broj perioda otplaćivanja • izračuna iznos duga na početku obračunskog perioda • izračuna interes i otplatu za bilo koji period amortizacije zajma • sačini amortizacioni plan• izvrši kontrolu valjanosti amortizacionog plana• sačini plan amortizacije zajma podeljenog na obveznice • objasni pojam konverzije zajma • prepozna promenu uslova otplaćivanja zajma• odredi novi anuitet nakon promene vremena amortizacije ili promene kamatne stope  | • Zajam i anuitet• Pojam amortizacije zajma• Otplata• Interes• Zajam podeljen na obveznice• Kamatna stopa• Broj perioda otplaćivanja• Dug na početku perioda• Odnos između anuiteta otplate i ostatka duga • Amortizacija zajma• Promena vremena amortizacije• Promena kamatne stope  | • **Primeri praktične primene privredne i finansijske matematike:** koristiti softverske pakete u birou za učenje. **Ocenjivanje**Vrednovanje ostvarenosti ishoda vršiti kroz:1. usmenu proveru znanja;2. pismenu provera znanja;3. testove znanja;4. aktivnost na času. **Okvirni broj časova po temama** • Elementi privredne matematike **40** časova;• Zajam **26** časova;• Primeri praktične primene privredne i finansijske matematike **15** časova. Za realizaciju 4 pismena zadatka sa ispravkama planirano je **12** časova.  |
| PRIMERI PRAKTIČNE PRIMENE PRIVREDNE I FINANSIJSKE MATEMATIKE  | • Primena elemenata privredne i finansijske matematike u praktičnim zadacima iz oblasti poslovne administracije  | • obračuna plate za sve radnike u preduzeću na osnovu poznatih podataka• obračuna poreze i doprinose• pripremi potrebnu prateću dokumentaciju • obračuna štedne uloge i izradi tabelu• knjiži sve uplate i isplate i obračunavati saldo kamate• napravi kompletan plan amortizacije zajma • napravi plan amortizacije zajma podeljenog na obveznice  | • Obračun plata• Obračun poreza i doprinosa • Račun štednog uloga • Amortizacija zajma  |

KORELACIJA SA DRUGIM PREDMETIMA

• Statistika
• Računarstvo i informatika
• Poslovna informatika
• Principi ekonomije