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