

PREDMET: MATEMATIKA

UVODNE NAPOMENE

U nastavnim planovima strukovnih škola za obrazovne profile u četvergodišnjem i trogodišnjem trajanju matematika je zastupljena s različitim brojem nastavnih sati. Iz toga proizlazi nužna potreba različitih modela programa matematike. Zato su izrađeni programi u kojima su matematički sadržaji po opsegu usklađeni s brojem nastavnih sati i prilagođeni zanimanjima za koja se učenici obrazuju. Također se vodilo računa o tome da se učenici stručnih škola, posebice onih s četvergodišnjim trajanjem osposobljavaju za daljnje školovanje, tj. studiranje na fakultetima.

Predloženi osnovni modeli mogu se uspješno prilagoditi svim tipovima stručnih škola. Pri dodatnoj razradi i ostvarenju programa potrebno je uvažavati tip škole i dužinu trajanja obrazovanja.

Od ukupnog broja nastavnih sati, planiranih za ostvarivanje pojedinih programa, potrebo je da 10% fonda sati posebno koristiti za matematičke sadržaje u funkciji sturke.

Očekujemo da će kreativnost nastavnika u realizaciji tih programa biti bitan doprinos kvalitetnom ostvarivanju ciljeva i zadaća nastave matematike.

CILJEVI I ZADAĆE

Nastava matematike u srednjim stručnim školama omogućuje da učenici usvoje matematičko znanje potrebo za razumijevanje pojava i zakonitosti u prirodi i društvu te da ih osposobljava za primjenu usvojenog znanja u praktičnom životu i za nastavak školovanja.

Zadaća je nastave matematike:

- da učenici stječu znanja potrebna za razumijevanje kvantitativnih odnosa i zakonitosti u raznim pojavama u prirodi, društvu i praktičnom životu
- da učenici dobiju matematička znanja koja su nužna za uključivanje u rad, praćenje suvremenog znanstveno-tehnološkog razvoja i za nastavak obrazovanja
- da učenici postupno svladavaju osnovne elemente matematičkog jezika, razvijaju sposobnost izražavanja matematičkim jezikom, razvijaju smisao za pojmovno i apstraktno mišljenje te za logičko-deduktivnu prosudbu
- da učenici usvajaju metodu matematičkog mišljenja koje se očituje u preciznom formuliranju pojmova, logičnom zaključivanju i algoritamskom rješavanju problema
- da učenici razvijaju logično mišljenje, sposobnosti za pravilno rasuđivanje i zaključivanje, matematičku intuiciju, maštu i stvaralačko matematičko mišljenje
- da kod učenika razvije preciznost i konciznost u izražavanju, te urednost, ustrojost i sistematičnost u radu

SADRŽAJ

1. razred

Broj sati: 4+4+4+4

4 sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skup realnih brojeva	Skup racionalnih brojeva. Uređaj na skupu racionalnih brojeva. Smještanje racionalnih brojeva na pravac. Skup realnih brojeva. Brojevni pravac. Osnovna svojstva zbrajanja i množenja realnih brojeva. Kvadrat i kub binoma. Razlika kvadrata i razlika kubova. Rastav na faktore. Mjere i višekratnici. Algebarski razlomci. Linearne jednačbe i problemi prvog stupnja.
2.	Uređaj u skupu realnih brojeva	Uređaj u skupu realnih brojeva. Linearne nejdnadžbe i sustavi linearih nejdnadžbi s jednom nepoznanicom. Apsolutna vrijednost realnog broja. Formula za udaljenost točaka na brojevnom pravcu. Jednačbe i nejdnadžbe s apsolutnim vrijedostima.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJ
3.	Koordinatni sustav u ravnini	Koordinatni sustav u ravnini. Formula za udaljenost dviju točaka u koordinatnom sustavu. Graf linearne i afine funkcije. Graf funkcije $f(x)= x $. Sjecište dvaju pravaca i linearni sustavi. Problemi prvog stupnja s dvije nepoznanice. Pojam vektora. Zbrajanje vektora. Množenje vektora realnim brojem. Koordinate i duljina vektora u koordinatnom sustavu.
4.	Sukladnost i sličnost	Sukladnost trokuta. Primjene sukladnosti. Proporcionalnost. Telesov teorem. Sličnost trokuta i primjene. Homotetija. Primjene na geometrijske konstrukcije.
5.	Potencije i korijeni	Potencije. Računanje s potencijama istih i različitih baza. Korijeni. Iracionalne jednadžbe. Potencije s racionalnim eksponentima.
6.	Kružnica i krug. Pravilni poligoni	Opseg i površina kruga. Duljina luka i površina kružnog isječka. Odnos obodnog i središnjeg kuta kružnice. Telesov teorem. Primjene na geometrijske konstrukcije. Tetivni i tangencijalni četverokuti.

2. razred
4 sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skup kompleksnih brojeva	Kvadratna jednadžba. Formula za rješavanje kvadratne jednadžbe. Skup kompleksnih brojeva. Apsolutna vrijednost kompleksnog broja. Dijeljenje kompleksnih brojeva. Prikazivanje kompleksnih brojeva u Gaussovoj ravnini.
2.	Kvadratna jednadžba	Rješavanje kvadratnih jednadžbi. Diskriminanta kvadratne jednadžbe. Vieteove formule. Sustav linearne i kvadratne jednadžbe. Problemi drugog stupnja.
3.	Polinom drugog stupnja i njegov graf	Pojam polinoma drugog stupnja. Grafovi polinoma $f(x)=ax^2$, $f(x)=ax^2+c$, $f(x)=a(x-x_0)^2$, $f(x)=a(x-x_0)^2+c$ i $f(x)=ax+bx+c$. Zadaci s minimumom i maksimumom. Nultočke polinoma drugog stupnja i njegov graf. Kvadratne nejednadžbe. Presjek pravca i parabole.
4.	Trigonometrija pravokutnog trokuta	Definicije trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta. Vrijednosti trigonometrijskih funkcija kutova 30° , 45° , 60° . Tablice vrijednosti trigonometrijskih funkcija. Osnovne relacije među trigonometrijskim funkcijama. Primjena na pravokutni trokut. Primjena u planimetriji.
5.	Eksponecijalne i logaritamske funkcije	Izračunavanje potencije 10^x . Eksponecijalna funkcija $x \longrightarrow a^x$. Kompozicija funkcije i pojam inverzne funkcije. Logaritamska funkcija $x \longrightarrow \log_a x$ kao inverzna funkcija ekspanencijalne funkcije $x \longrightarrow a^x$. Formule za logaritme produkta, potencije, kvocijenta i korijena. Izračunavanje logaritma. Ekspanencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe. Neke primjene ekspanencijalnih funkcija. Osnovni teoremi o ekspanencijalnim i logaritamskim funkcijama.
6.	Geometrija prostora	Aksiomatika geometrije prostora. Ravnina određena točkama i pravcem. Probodište pravca i ravnine. Ravnini

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

7. Poliedri i rotacijska tijela

na određena sa tri nekolinearne točke. Rastav prostora na dva poluprostora. Paralelnost pravca u prostoru, paralelnost pravca i ravnine i paralelnost dviju ravnina. Okomitost pravca i ravnine, okomitost dvaju mimosmjernih pravaca i okomitost dvaju ravnina. Kut pravca i ravnine i dviju ravnina. Zajednička normala dvaju pravaca. Najkraća udaljenost dvaju mimosmjernih pravaca. Simetrala ravnina dužine i para ukrštenih ravnina.

Pojam poliedra. Kvadar i kocka. Oplošje i volumen kvadra i kocke. Uspravna prizma, oplošje i volumen. Kosa prizma. Volumen kose prizme. Piramida, oplošje i volumen. Krnja piramida, oplošje i volumen. Pravilni poliedri. Valjak, stožac, krnji stožac, kugla, oplošje i volumen. Kombinirani zadaci iz stereometrije.

3. razred

4 sata tjedno

R. br. NAZIV NASTAVNE CJELINE

OKVIRNI SADRŽAJI

1. Trigonometrijske funkcije

Brojeva kružnica. Definicija trigonometrijskih funkcija. Parnost kosinusa, neparnost sinusa. Periodičnost trigonometrijskih funkcija. Određivanje vrijednosti trigonometrijskih funkcija (tablice, džepno računalo). Grafički prikaz trigonometrijskih funkcija. Adicione formule. Pretvorba zbroja trigonometrijskih funkcija u umnožak, i obratno. Trigonometrijske jednačbe i nejednačbe.

2. Primjene trigonometrije u geometriji

Primjena trigonometrije pravokutnog trokuta u planimetriji (ponavljanje). Poučak o sinusima. Poučak o kosinusima. Primjene trigonometrije u planimetriji. Primjene trigonometrije u stereometriji, fizici, tehničari i geodeziji.

3. Analitička geometrija u ravnini

Vektori. Pojam vektora. Zbrajanje vektora. Množenje vektora realnim brojem. Linearna kombinacija vektora. Linearna zavisnost i nezavisnost vektora. Duljina vektora. Formula za udaljenost točaka u koordinatnom sustavu. Dijeljenje dužine u danom omjeru. Skalarni produkt vektora. Okomitost vektora. Eksplicitni, implicitni i segmentni oblik jednačbe pravca. Kut dvaju pravaca (okomitost i paralelnost). Udaljenost točke od pravca. Simetrala kuta. Minimum i maksimum polinoma $f(x,y)=Ax+By+C$ na konveksnom poligonu i linearno programiranje. Jednačba kružnice. Kružnica određena s tri točke. Presjek pravca i kružnice. Tangenta i normala kružnice. Uvjet dodira pravca i kružnice. Elipsa, hiperbola i parabola. Istostranična hiperbola. Tangenta i normala u točki elipse, hiperbola i parabola. Pojam krivulje 2. reda. Presjek pravca i krivulje 2. reda.

4. razred
4 sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Brojevi	Prirodni brojevi. Brojevni sustavi. Peanovi aksiomi. Matematička indukcija. Skup cijelih brojeva. Ideja o algebarskim strukturama. Racionalni brojevi. Gustoća i prebrojivost. Postoje brojevi koji nisu racionalni. Skup realnih brojeva. Skup kompleksnih brojeva. Trigonometrijski zapis kompleksnog broja. Moivreove formule. Binomne jednačbe. Osnovni teorem algebre.
2.	Nizovi	Pojam niza. Zadavanje nizova. Monotoni nizovi. Omeđeni nizovi. Limes niza. Teoremi o limesima. Aritmetički niz. Geometrijski niz. Beskonačni geometrijski niz.
3.	Funkcije	Pojam funkcije. Parne i neparne funkcije. Periodične funkcije. Kompozicija funkcije. Inverzna funkcija. Područje definicije funkcije. Pojam funkcijske jednačbe.
4.	Problem izračunavanja površine	Arhimedova metoda ekshauzije. Površina kruga. Površina trokuta. Površina ispod luka parabole. Logaritamska krivulja i površina ispod luka krivulje $y=1/x$. Površina ispod grafa monotone funkcije.
5.	Derivacija	Problem brzine i problem tangente. Tangenta na graf polinoma trećeg stupnja. Tangenta na krivulju. Derivacija funkcije u točki. Derivacija zbroja, razlike, umnoška i kvocijenta funkcija. Derivacija složene funkcije. Derivacije trigonometrijskih funkcija. Derivacija inverzne funkcije. Derivacija eksponencijalnih i logaritamskih funkcija. Neke primjene derivacija.
6.	Integral i primitivna funkcija	Integral funkcije. Primitivna funkcija. Newton-Leibnizova formula. Primjena integrala na izračunavanje površina. Volumeni rotacijskih tijela. Diferencijalne jednačbe za prirodni rast, odnosno pad. Primjena derivacija i integrala u fizici.
7.	Osnovni pojmovi vjerojatnosti	1. Slučajni pokusi. Slučajni događaji. Prostor elementarnih događaja. Operacije s događajima. Vjerojatnost kao relativna frekvencija. Klasična definicija vjerojatnosti. 2. Vjerojatnosni prostor. Definicija i osnovna svojstva vjerojatnosti. Konstrukcija vjerojatnosnog prostora. Razni načini zadavanja vjerojatnosti. Geometrijske vjerojatnosti. 3. Kombinatorika. Osnovni principi prebrajanja. Varijacije i permutacije. Kombinacije. Binomi i polinomijalni teorem. Primjena kombinatorike na elementarne probleme iz vjerojatnosti.

PREDMET: MATEMATIKA

Broj sati: 4+3+3+3
4 sata tjedno

SADRŽAJ

1. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skup realnih brojeva	Skup racionalnih brojeva. Uređaj na skupu racionalnih brojeva. Smještanje racionalnih brojeva na pravac. Skup realnih brojeva. Brojevni pravac. Osnovna svojstva zbrajanja i množenja realnih brojeva. Kvadrat i kub binoma. Razlika kvadrata i razlika kubova. Rastav na faktore. Mjere i višekratnici. Algebarski razlomci. Linearne jednačbe i problemi prvog stupnja.
2.	Uređaj u skupu realnih brojeva	Uređaj u skupu realnih brojeva. Linearne nejednačbe i sustavi linearnih nejednačbi s jednom nepoznicom. Apsolutna vrijednost realnog broja. Formula za udaljenost točaka na brojevom pravcu. Jednačbe i nejednačbe s apsolutnim vrijednostima.
3.	Koordinati sustav u ravnini	Koordinatni sustav u ravnini. Formula za udaljenost dviju točaka u koordinatnom sustavu. Graf linearne i alfine funkcije. Graf funkcije $f(x)= x $. Sjecište dvaju pravaca i linearni sustavi. Problemi prvog stupnja s dviju nepoznanica. Pojam vektora. Zbrajanje vektora. Množenje vektora realnim brojem. Koordinate i duljina vektora u koordinatnom sustavu.
4.	Sukladnost i sličnost	Sukladnost trokuta. Primjene sukladnosti. Proporcionalnost. Telesov teorem. Sličnost trokuta i primjene. Homotetija. Primjene na geometrijske konstrukcije.
5.	Potencije i korijeni	Potencije. Računanje s potencijama istih i različitih baza. Korijeni. Iracionalne jednačbe. Potencije s racionalnim eksponentima.
6.	Kružnica i krug. Pravilni poligoni	Opseg i površina kruga. Duljina luka i površina kružnog isječka. Odnos obodnog i središnjeg kuta kružnice. Telesov teorem. Primjene na geometrijske konstrukcije. Tetivni i tangencijalni četverokuti.

2. razred 3 sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skup kompleksnih brojeva	Kvadratna jednačba. Formula za rješavanje kvadratne jednačbe. Skup kompleksnih brojeva. Apsolutna vrijedost kompleksnog broja. Dijeljenje kompleksnih brojeva. Prikazivanje kompleksnih brojeva u Gaussovoj ravnini.
2.	Kvadratna jednačba	Rješavanje kvadratnih jednačbi. Diskriminanta kvadratne jednačbe. Vieteove formule. Sustav linearne i kvadratne jednačbe. Problemi drugog stupnja.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Polinom drugog stupnja i njegov graf	Pojam polinoma drugog stupnja. Grafovi polinoma $f(x)=ax^2$, $f(x)=ax^2+c$, $f(x)=a(x-x_0)^2$, $f(x)=a(x-x_0)^2+c$ i $f(x)=ax^2+bx+c$. Zadaci s minimumom i maksimumom. Nultočke polinoma drugog stupnja i njegov graf. Kvadratne nejednadžbe. Presjek pravca i parabole.
4.	Trigonometrija pravokutnog trokuta	Definicija trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta. Vrijednosti trigonometrijskih funkcija kutova 30° , 45° , 60° . Tablice vrijednosti trigonometrijskih funkcija. Osnovne relacije među trigonometrijskim funkcijama. Primjena na pravokutni trokut. Primjena u planimetriji.
5.	Eksponecijalne i logaritamske funkcije	Izračunavanje potencije 10^x . Eksponecijalna funkcija $x \rightarrow a^x$. Kopozicija funkcije i pojam inverzne funkcije. Logaritamska funkcija $x \rightarrow \log_a x$ kao inverzna funkcija ekspanencijalne funkcije $x \rightarrow a^x$. Formule za logaritme produkta, potencije, kvocijenta i korijena. Izračunavanje logaritama. Ekspanencijalne i logaritamske jednadžbe.
6.	Poliedri i rotacijska tijela	Pojam poliedra. Kvadar i kocka. Oplošje i volumen kvadra i kocke. Uspravna prizma, oplošje i volumen. Kosa prizma. Volumen kose prizme. Piramida, oplošje i volumen. Krnja piramida, oplošje i volumen. Pravilni poliedri. Valjak, stožac, krnji stožac, kugla, oplošje i volumen

3. razred
3. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Trigonometrijske funkcije	Brojeva kružnica. Definicija trigonometrijskih funkcija. Parnost kosinusa, neparnost sinusa. Periodičnost trigonometrijskih funkcija. Određivanje vrijednosti trigonometrijskih funkcija. (Tablice. Uporaba džepnog računala). Grafički prikaz trigonometrijskih funkcija. Adicione formule. Pretvorba zbroja trigonometrijskih funkcija u umnožak, i obratno. Trigonometrijske jednadžbe.
2.	Primjene trigonometrije u geometriji	Primjene trigonometrije pravokutnog trokuta u planimetriji (ponavljanje). Poučak o sinusima. Poučak o kosinusima. Primjene trigonometrije u planimetriji. Primjene trigonometrije u stereometriji, fizici, tehnici i geodeziji.
3.	Analitička geometrija u ravnini	Vektori. Pojam vektora. Zbrajanje vektora. Množenje vektora realnim brojem. Linearna kombinacija vektora. Duljina vektora. Formula za udaljenost točaka u koordinatnom sustavu. Dijeljenje dužine u danom omjeru. Skalarni produkt vektora. Okomitost vektora. Eksplicitni, implicitni i segmentni oblik jednadžbe pravca. Kut dvaju pravaca (okomitost i paralelnost). Udaljenost točke od pravca. Jednadžba kružnice. Tangenta i normala kružnice. Uvjet dodira pravca i kružnice. Elipsa, hiperbola i parabola. Istostranična hiperbola. Tangenta i

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		normala u točki elipse, hiperbole i parabole. Pojam krivulje 2. reda. Presjek pravca i krivulje 2. reda.

4. razred
3. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Brojevi	Prirodni brojevi. Brojevni sustavi. Realni aksiomi. Matematička indukcija. Skup cijelih brojeva. Ideja o algebarskim strukturama. Racionalni brojevi. Gustoća i prebrojivost. Postoje brojevi koji nisu racionalni. Skup realnih brojeva. Skup kompleksnih brojeva. Trigonometrijski zapis kompleksnog broja. Moivreove formule. Binomne jednačbe. Osnovni teorem algebre.
2.	Nizovi	Pojam niza. Zadavanje nizova. Monotoni nizovi. Omeđeni nizovi. Limes niza. Teoremi o limesima. Aritmetički niz. Geometrijski niz. Beskonačni geometrijski niz.
3.	Funkcije	Pojam funkcije. Parne i neparne funkcije. Periodične funkcije. Kompozicija funkcije. Inverzna funkcija. Područje definicije funkcije. Pojam funkcijske jednačbe.
4.	Problem izračunavanja površine	Arhimedova metoda ekshauzije. Površina kruga. Površina trokuta. Površina ispod luka parabole. Logaritamska krivulja i površina ispod luka krivulje $y=1/x$. Površina ispod grafa monotone funkcije.
5.	Derivacija	Problem brzine i problem tangente. Tangenta na graf polinoma trećeg stupnja. Tangenta na krivulju. Derivacija funkcije u točki. Derivacija zbroja, razlike, umnoška i kvocijenta funkcija. Derivacija složene funkcije. Derivacije trigonometrijskih funkcija. Derivacija inverzne funkcije. Derivacija eksponencijalnih i logaritamskih funkcija. Neke primjene derivacija.
6.	Integral i primitivna funkcija	Integral funkcije. Primitivna funkcija. Newton-Leibnizova formula. Primjena integrala na izračunavanje površina. Volumeni rotacijskih tijela. Diferencijalne jednačbe za prirodni rast, odnosno pad. Primjena derivacija i integrala u fizici.

PREDMET: MATEMATIKA

Broj sati: 3+3+3+3

SADRŽAJ

1. razred
3. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skup realnih brojeva	Skup racionalnih brojeva. Uređaj na skupu racionalnih brojeva. Smještanje racionalnih brojeva na pravac. Skup realnih brojeva. Brojevni pravac. Osnovna svojstva zbrajanja i množenja realnih brojeva. Kvadrat i kub binoma. Razlika kvadrata i razlika kubova. Rastav na faktore. Mjere i višekratnici. Algebarski razlomci. Linearne jednačbe i problemi prvog stupnja.
2.	Uređaj u skupu realnih brojeva	Uređaj u skupu realnih brojeva. Linearne nejednačbe i sustavi linearnih nejednačbi s jednom nepoznicom. Apsolutna vrijednost realnog broja. Formula za udaljenost točaka na brojevnom pravcu. Jednačbe s apsolutnim vrijednostima.
3.	Koordinatni sustav u ravnini	Koordinatni sustav u ravnini. Formula za udaljenost dviju točaka u koordinatnom sustavu. Graf linearne i alfine funkcije. Graf funkcije $f(x)= x $. Sjecište dvaju pravaca i linearni sustavi. Problemi prvog stupnja s dvije nepoznane.
4.	Sukladnost i sličnost	Sukladnost trokuta. Primjene sukladnosti. Proporcionalnost. Talesov teorem. Sličnost trokuta i primjene. Homotetija. Primjene na geometrijske konstrukcije.
5.	Potencije i korijeni	Potencije. Računanje s potencijama istih i različitih baza. Korijeni. Iracionalne jednačbe. Potencije s racionalnim eksponentima.
6.	Kružnica i krug. Prvili poligoni	Opseg i površina kruga. Duljina kružnog luka i površina kružnog isječka. Odnos obodnog i središnjeg kuta kružnice. Talesov teorem. Primjene na geometrijske konstrukcije. Tetivni i tangencijalni četverokuti.

2. razred
3. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skup kompleksnih brojeva	Kvadratna jednačba. Formula za rješavanje kvadratne jednačbe. Skup kompleksnih brojeva. Apsolutna vrijednost kompleksnog broja. Dijeljenje kompleksnih brojeva. Prikazivanje kompleksnih brojeva u Gaussovoj ravnini.
2.	Kvadratna jednačba	Rješavanje kvadratnih jednačbi. Diskriminanta kvadratne jednačbe. Vieteove formule. Sustav linearne

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Polinom drugog stupnja i njegov graf	i kvadratne jednadžbe. Problemi drugog stupnja. Pojam polinoma drugog stupnja. Grafovi polinoma $f(x)=ax^2$, $f(x)=ax^2+c$, $f(x)=a(x-x_0)^2$, $f(x)=a(x-x_0)^2+c$ i $f(x)=ax^2+bx+c$. Zadaci s minimumom i maksimumom. Nultočke polinoma drugog stupnja i njegov graf. Kvadratne jednadžbe. Presjek pravca i parabole.
4.	Trigonometrija pravokutnog trokuta	Definicije trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta. Vrijednosti trigonometrijskih funkcija kutova 30° , 45° , 60° . Tablice vrijednosti trigonometrijskih funkcija. Osnovne relacije među trigonometrijskim funkcijama. Primjena na pravokutni trokut. Primjena u planimetriji.
5.	Eksponencijalne i logaritamske funkcije	Izračunavanje potencije 10^x . Eksponencijalna funkcija $x \rightarrow a^x$. Kompozicija funkcije i pojam inverzne funkcije. Logaritamska funkcija $x \rightarrow \log_a x$ kao inverzna funkcija eksponencijalne funkcije $x \rightarrow a^x$. Formule za logaritme produkta, potencije, kvocijenta i korijena. Izračunavanje logaritama. Eksponencijalne i logaritamske jednadžbe.
6.	Poliedri i rotacijska tijela	Pojam poliedra. Kvarar i kocka. Oplošje i volumen kvadra i kocke. Uspravna prizma, oplošje i volumen. Kosa prizma. Volumen kose prizme. Piramida, oplošje i volumen. Krnja piramida, oplošje i volumen. Pravilni poliedri. Valjak, stožac, krnji stožac, kugla, oplošje i volumen.

3. razred
3. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Trigonometrijske funkcije	Brojeva kuržnica. Definicija trigonometrijskih funkcija. Parnost kosinusa, neparnost sinusa. Periodičnost trigonometrijskih funkcija. Određivnaje vrijednosti trigonometrijskih funkcija. (Tablice. Uporaba džepnog računala). Grafički prikaz trigonometrijskih funkcija. Adicione formule. Pretvorba zbroja trigonometrijskih funkcija u umnožak, i obrnuto. Trigonometrijske jednadžbe.
2.	Primjene trigonometrije u geometriji	Primjene trigonometrije pravokutnog trokuta u planimetriji (ponavljanje). Poučak o sinusima. Poučak o kosinusima. Primjene trigonometrije u planimetriji. Primjene trigonometrije u stereometriji, fizici, tehnicima i geodeziji.
3.	Analitička geometrija u ravnini	Vektori. Pojam vektora. Zbrjanje vektora. Množenje vektora realnim brojem. Linearna kombinacija vektora. Duljina vektora. Formula za udaljenost točaka u koordinatnom sustavu. Dijeljenje dužine u danom omjeru. Skalarni produkt vektora. Okomitost vektora. Eksplisitni, implicitni i segmentni oblik jednadžbe pravca. Kut dvaju pravaca (okomitost i paralelnost). Udaljenost točke od pravca. Jednadžba kružnice. Kružnica određena s tri točke. Presjek pravca i kružnice. Tangenta i

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
		normala kružnice. Uvjet dodira pravca i kružnice. Elipsa, hiperbola i parabola. Istostranična hiperbola. Tangenta i normala u točki elipse, hiperbole i parabole. Pojam krivulje 2. reda. Presjek pravca i krivulje 2. reda.

4. razred
3. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Brojevi	Prirodni brojevi. Brojevni sustavi. Peanovi aksiomi. Matematička indukcija. Skup cijelih brojeva. Ideja o algebarskim strukturama. Racionalni brojevi. Gustoća i prebrojivost. Postoje brojevi koji nisu racionalni. Skup realnih brojeva. Skup kompleksnih brojeva. Trigonometrijski zapis kompleksnog broja. Moivreove formule. Binomne jednačbe. Osnovni teorem algebre.
2.	Nizovi	Pojam niza. Zadavanje nizova. Monotoni nizovi. Omeđeni nizovi. Limes niza. Teoremi o limesima. Aritmetički niz. Geometrijski niz. Beskonačni geometrijski red.
3.	Funkcije	Pojam funkcije. Parne i neparne funkcije. Periodične funkcije. Kompozicija funkcije. Inverzna funkcija. Područje definicije funkcije. Pojam funkcijske jednačbe.
4.	Problem izračunavanja površine	Arhimedova metoda ekshauzije. Površina kruga. Površina trokuta. Površina ispod luka parabole. Logaritamska krivulja i površina ispod luka krivulje $y=1/x$. Površina ispod grafa monotone funkcije.
5.	Derivacija	Problem brzine i problem tangente. Tangenta na graf polinoma trećeg stupnja. Tangenta na krivulju. Derivacije trigonometrijskih funkcija. Derivacija inverzne funkcije. Derivacija eksponencijalnih i logaritamskih funkcija. Neke primjene derivacija.
6.	Integral i primitivna funkcija	Integral funkcije. Primitivna funkcija. Newton-Leibnizova formula. Primjena integrala na izračunavanje površina. Volumeni rotacijskih tijela. Diferencijalne jednačbe za prirodni rast, odnosno pad. Primjena derivacija i integrala u fizici.

PREDMET: MATEMATIKA

Broj sati 3+3+2+2
3. sata tjedno

SADRŽAJ

1. razred

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skup realnih brojeva	Skup racionalnih brojeva. Uređaj na skupu racionalnih brojeva. Smještanje racionalnih brojeva na pravac. Skup realnih brojeva. Brojevni pravac. Osnovna svojstva zbrajanja i množenja realnih brojeva. Kvadrat i kub binoma. Razlika kvadrata i razlika kubova. Rastav na faktore. Mjere i višekratnici. Algebarski razlomci. Linearne jednačbe i problemi prvog stupnja.
2.	Uređaj u skupu realnih brojeva	Uređaj u skupu realnih brojeva. Linearne nejednačbe i sustavi linearnih nejednačbi s jednom nepoznicom. Apsolutna vrijednost realnog broja. Formula za udaljenost točaka na brojevnom pravcu. Jednačbe i nejednačbe s apsolutnim vrijedostima.
3.	Koordinatni sustav u ravnini	Koordinatni sustav u ravnini. Formula za udaljenost dviju točaka u koordinatom sustavu. Graf linearne i affine funkcije. Graf funkcije $f(x)= x $. Sjecište dvaju pravaca i linearni sustavi. Problemi prvog stupnja s dvije nepoznanice.
4.	Sukladnost i sličnost	Sukladnost trokuta. Primjene sukladnosti. Proporcionalnost. Talesov teorem. Sličnost trokuta i primjene. Homotetija. Primjene na geometrijske konstrukcije.
5.	Potencije i korijeni	Potencije. Računanje s potencijama istih i različitih baza. Korijeni. Iracionalne jednačbe. Potencije s racionalnim eskponentima.
6.	Kružnica i krug. Pravilni poligoni	Opseg i površina kruga. Duljina kružnog luka i površina kružnog isječka. Odnos obodnog i središnjeg kuta kružnice. Talesov teorem. Primjene na geometrijske konstrukcije. Tetivni i tangencijlani četverokuti.

2. razred

3. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skup kompleksnih brojeva	Kvadratna jednačba. Formula za rješavanje kvadratne jednačbe. Skup kompleksnih brojeva. Apsolutna vrijednost kompleksnog broja. Dijeljenje kompleksnih brojeva. Prikazivanje kompleksnih brojeva u Gaussovoj ravnini.
2.	Kvadratna jednačba	Rješavanje kvadratnih jednačbi. Diskriminanta kvadratne jednačbe. Vieteove formule. Sustav linearne i kvadratne jednačbe. Problemi drugog stupnja.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
3.	Polinom drugog stupnja i njegov graf	Pojam polinoma drugog stupnja. Grafovi polinoma $f(x)=ax^2$, $f(x)=ax^2+c$, $f(x)=a(x-x_0)^2$, $f(x)=a(x-x_0)^2+c$ i $f(x)=ax^2+bx+c$. Zadaci s minimumom i maksimumom. Nultočke polinoma drugog stupnja i njegov graf. Kvadratne nejednadžbe. Presjek pravca i parabole.
4.	Trigonometrija pravokutnog trokuta	Definicije trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta. Vrijedost trigonometrijskih funkcija kutova 30° , 45° , 60° . Tablice vrijednosti trigonometrijskih funkcija. Osnovne relacije među trigonometrijskim funkcijama. Primjena na pravokutni trokut. Primjena u planimetriji.
5.	Eksponecijalne i logaritamske funkcije	Izračunavanje potencije 10^x . Eksponecijalna funkcija $x \longrightarrow a^x$. Kompozicija funkcije i pojam inverzne funkcije. Logaritamska funkcija $x \longrightarrow \log_a$ kao inverzna funkcija ekspanencijalne funkcije $x \longrightarrow a^x$. Formule za logaritme produkta, potencije, kvocijenta i korijena. Izračunavanje logaritama. Ekspanencijalne i logaritamske jednadžbe.
6.	Poliedri i rotacijska tijela	Pojam poliedra. Kvadar i kocka. Oplošje i volumen kvadra i kocke. Uspravna prizma, oplošje i volumen. Kosa prizma. Volumen kose prizme. Piramida, oplošje i volumen. Krnja piramida, oplošje i volumen. Pravilni poliedri. Valjak, stožac, krnji stožac, kugla, oplošje i volumen.

3. razred
2. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Trigonometrijske funkcije	Brojeva kružnica. Definicija trigonometrijskih funkcija. Parnost kosinusa, neparnost sinusa. Periodičnost trigonometrijskih funkcija. Određivanje vrijednosti trigonometrijskih funkcija. (Tablice. Uporaba džepnog računala). Grafički prikaz trigonometrijskih funkcija. Adicione formule. Pretvorba zbroja trigonometrijskih funkcija u umnožak, i obrnuto. Trigonometrijske jednadžbe.
2.	Primjena trigonometrije u geometriji	Primjena trigonometrije pravokutnog trokuta u planimetriji (ponavljanje). Poučak o sinusima. Poučak o kosinusima. Primjena trigonometrije u planimetriji. Primjene trigonometrije u stereometriji, fizici, tehnici i geodeziji.
3.	Vektori	Vektori. Pojam vektora. Zbrajanje vektora. Množenje vektora realnim brojem. Linearna kombinacija vektora. Duljina vektora. Formula za udaljenost točaka u koordinatnom sustavu. Dijeljenje dužine u danom omjeru. Skalarni produkt vektora. Okomitost vektora.

4. razred
2. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Analitička geometrija u ravnini	EksPLICITNI, implicitni i segmentni oblik jednadžbe pravca. Kut dvaju pravaca (okomitost i paralelnost). Udaljenost točke od pravca. Jednadžba kružnice. Kružnica određena s tri točke. Presjek pravca i kružnice. Tangenta i normalna kružnica. Uvjet dodira pravca i kružnice. Elipsa, hiperbola i parabola. Istostranična hiperbola. Tangenta i normala u točki elipse, hiperbole i parabole. Pojam krivulje 2. reda. Presjek pravca i krivulje 2. reda.
2.	Nizovi	Pojam niza. Zadavanje nizova. Monotoni nizovi. Omeđeni nizovi. Limes niza. Aritmetički niz. Geometrijski niz. Beskonačni geometrijski red.

PREDMET: MATEMATIKA

Broj sati 2+2+2+2

SADRŽAJ

1. razred
2. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Prirodni brojevi	Skup prirodnih brojeva. Računske operacije s prirodnim brojevima. Svojstva računarskih operacija. Djeljivost u skupu prirodnih brojeva. Najveća zajednička mjerila i najmanji zajednički nazivnik.
2.	Cijeli brojevi	Skup cijelih brojeva. Računarske operacije s cijelim brojevima. Svojstva računarskih operacija. (Računanje sa zagradama).
3.	Racionalni brojevi	Skup racionalnih brojeva. Računske operacije s racionalnim brojevima. Svojstva računskih operacija. Decimalni zapis racionalnog broja. Računanje s decimalnim brojevima. Smještanje racionalnih brojeva na pravac.
4.	Polinomi	Pojam potencije s prirodnim eksponentom. Operacije s potencijama. Polinomi jedne varijable. Operacije s polinomima. Polinomi dviju varijabli. Operacije s polinomima dviju varijabli. Kvadriranje i kubiranje binoma. Rastavljanje na faktore. Algebarski razlomci.
5.	Skup realnih brojeva	Drugi korijen. Iracionalni brojevi. Skup realnih brojeva. Koordinatni sustav u ravnini. Udaljeost točaka u koordinatnom sustavu. Polovište dužine. Graf i linearne funkcije.

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
6.	Korijeni	Korijeni. Operacije s korijenima. Djelomično korijenovanje. Racionaliziranje nazivnika.
7.	Linearne jednadžbe i nejednadžbe	Linearne jednadžbe s jednom nepoznanicom. Problemi s jednom nepoznanicom. Linearni sustavi. Grafička interpretacija linearnog sustava jednadžbi s dvije nepoznanice. Jednostavnije iracionalne jednadžbe. Problemi s dvije nepoznanice i praktični primjeri.
8.	Trokut	Trokut. Kutovi u trokutu. Vrste trokuta. Poučci o sukladnosti trokuta i primjene. Karakteristike točke trokuta. Trokutu upisana i opisana kružnica. Jednostavnije konstrukcije trokuta. Poučci o sličnosti trokuta i primjene. Opseg i površina trokuta.
9.	Kružnica i krug	Međusobni položaj pravca i kružnica. Tangenta kružnice. Poučak o obodnom i središnjem kutu. Talesov poučak. Konstrukcija tangente kružnice iz točke izvan kružnice.
10.	Poligoni	Vrste četverokuta i svojstva. Opseg i površina pravokutnika, kvadrata, paralelograma i trapeza. Pravilni poligoni. Opseg i površina pravilnih poligona. Opseg i površina kruga.

2. razred
2. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Skup kompleksnih brojeva	Jednadžba $x^2 = -1$ i skup kompleksnih brojeva. Zbrajanje i množenje kompleksnih brojeva. Apsolutna vrijedost kompleksnog broja. Dijeljenje kompleksnih brojeva.
2.	Kvadratna jednadžba	Kvadratna jednadžba. Rješavanje kvadratnih jednadžbi. Diskriminanta kvadratne jednadžbe.
3.	Polinom drugog stupnja i njegov graf	Grafovi polinoma $f(x) = ax^2$, $f(x) = ax^2 + c$, $f(x) = a(x-x)^2$, $f(x) = a(x-x_0)^2 + c$ i $f(x) = ax^2 + bx + c$. Nultočka polinoma drugog stupnja i njegov graf.
4.	Eksponencijalne i logaritamske funkcije	Izračunavanje potencija 10^x . Eksponencijalna funkcija $x \rightarrow 10^x$. Logaritamska funkcija $x \rightarrow \log x$. Formule za logaritme produkta, potencije, kvocijenta i korijena. Izračunavanje logaritama.
5.	Trigonometrija pravokutnog trokuta	Mjerenje kuta. Definicija trigonometrijskih funkcija kuta. Vrijednost trigonometrijskih funkcija za 0° , 30° , 45° , 60° i 90° . Prirodne vrijednosti trigonometrijskih funkcija (tablice ili džepno računalo). Primjena trigonometrijskih funkcija na pravokutan trokut.
6.	Poliedri i rotacijska tijela	Pojam poliedra. Kvadar i kocka, oplošje i volumen kvadra i kocke. Uspravna prizma, oplošje i volumen. Pravilni poliedri. Valjak, stožac, kugla, oplošje i volumen.

3. razred
2. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Trigonometrijske funkcije	Brojeva kružnica. Definicija trigonometrijskih funkcija. Parnost kosinusa, neparnost sinusa. Periodičnost trigonometrijskih funkcija (Tablice. Uporaba džepnog računala). Grafički prikaz trigonometrijskih funkcija. Adicione formule. Pretvorba zbroja trigonometrijskih funkcija u umnožak, i obrnuto. Trigonometrijske jednačbe.
2.	Primjene trigonometrije u geometriji	Primjene trigonometrije pravokutog trokuta u planimetriji (ponavljanje). Poučak o sinusima. Poučak o kosinusima. Primjene trigonometrije o planimetriji. Primjene trigonometrije u stereometriji, fizici, tehnicima i geodeziji.
3.	Vektori	Vektori. Pojam vektora. Zbrajanje vektora. Množenje vektora realnim brojem. Linearna kombinacija vektora. Duljina vektora. Formula za udaljenost točaka u koordinatnom sustavu. Dijeljenje dužine u danom omjeru. Skalarni produkt vektora. Okomitost vektora.

4. razred
2. sata tjedno

R. br.	NAZIV NASTAVNE CJELINE	OKVIRNI SADRŽAJI
1.	Analitička geometrija u ravnini	EksPLICITNI, implicitni i segmenti oblik jednačbe pravca. Kut dvaju pravaca (okomitost i paralelnost). Udaljenost točke od pravca. Jednačba kružnice. Kružnica određena s tri točke. Presjek pravca i kružnice. Tangenta i normalna kružnica. Uvjet dodira pravca i kružnice. Elipsa, hiperbola i parabola. Istostranična hiperbola. Tangenta i normala u točki elipse, hiperbole i parabole. Pojam krivulje 2. reda. Presjek pravca i krivulje 2. reda.
2.	Nizovi	Pojam niza. Zadavanje nizova. Monotoni nizovi. Omeđeni nizovi. Limes niza. Aritmetički niz. Geometrijski niz. Beskonačni geometrijski red.
