

GIMNAZIJA Informatičko komunikacijskih tehnologija **Razred:** treći **NASTAVNI PROGRAM ZA PREDMET: MATEMATIKA;**

Sedmični broj časova: 4

Godišnji broj časova: 140

Teme:

- 1) Prava i ravan u prostoru. Poliedri (30)**
- 2) Obrtna tijela (20)**
- 3) Linearna algebra. Vektori u prostoru (20)**
- 4) Analitička geometrija u ravni (36)**
- 5) Matematička indukcija. Niz (34)**

OPŠTI CILJEVI PROGRAMA

- Podsticanje i razvijanje kod učenika logičkog mišljenja, sposobnosti za dobro rasuđivanje i zaključivanje
 - Razvijanje kod učenika smisla za pojmovno i apstraktno mišljenje
 - Razvijanje preciznosti i konciznosti u izražavanju
 - Razvijanje samostalnosti, sistematičnosti i odgovornosti prema radu
 - Osposobljavanje učenika za korišćenje matematičke literature
 - Razvijanje svijesti o prisustvu matematike u prirodnim i društvenim naukama navođenjem primjera iz fizike, hemije, geografije, ekonomije
 - Razvijanje osjećaja za lijepo putem skladnosti matematičkih odnosa i relacija
 - Pružnje učeniku matematičkih znanja neophodnih za nastavak školovanja
 - Sticanje sposobnosti za povezivanje teorijskih i praktičnih znanja

POSEBNI CILJEVI PROGRAMA

- 1) Prava i ravan u prostoru. Poliedri (30)**
 - Da učenik stekne predodžbu o odnosima između pravih i ravni u prostoru
 - Da učenik iz datih podataka bude u stanju izračunati površinu i zapreminu tijela, te visinu, površine i visine bočnih stranica, dijagonalnih presjeka i sl.
- 2) Obrtna tijela (20)**
 - Da se učenik upozna sa cilindričnim i konusnim površima
 - Da učenik bude u stanju računati površinu i zapreminu valjka, kupe, zarubljene kupe, lopte i njenih dijelova
- 3) Linearna algebra. Vektori u prostoru (20)**
 - Da učenik Gausovim postupkom može riješiti sistem linearnih jednačina s dvije ili tri nepoznate
 - Da se učenik upozna sa pojmom determinante i njenim primjenama
 - Da učenik nauči koristiti skalarni, vektorski i mješoviti proizvod vektora za rješavanje geometrijskih zadataka
- 4) Analitička geometrija u ravni (38)**
 - Da učenik ovlada jednačinom prave, naročito njenim eksplicitnim oblikom Da se učenik upozna sa jednačinom kružnice
 - Da učenik bude u stanju definisati elipsu, hiperbolu, parabolu i navesti njihove jednačine
 - Da učenik može ispitati odnos između prave i krive drugog reda
 - Da učenik može skicirati oblast zadanu sistemom linearnih i kvadratnih nejednačina s dvije nepoznate

5) Matematička indukcija. Niz (34)

- Da učenik u jednostavnijim slučajevima može dokazati identitete matematičkom indukcijom
- Da učenik zna za zadani niz napisati njegov opšti član
- Da učenik uz pomoć e - okolina zna obrazložiti konvergentnost niza
- Da učenik bude u stanju računati jednostavnije limese
- Da se učenik upozna sa Ojlerovim brojem e
- Da se učenik upozna sa aritmetičkim i geometrijskim nizom
- Da se učenik upozna sa rekurzivnim nizovima i rješavanjem diferencnih jednačina

SADRŽAJI I OPERATIVNI CILJEVI (ISHODI) PROGRAMA

Tema 1. PRAVA I RAVAN U PROSTORU. POLIEDRI (okvirni broj časova 30)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa / Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
<p>Učenik treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poznađe uslove za određenost ravni (s tri nekolinearne tačke, s dvije prave koje se sijeku, s pravom i tačkom van nje, s dvije paralelne prave); • Prepoznaje međusobni odnos dvije ravni, dvije prave, te prave i ravni; • Definiše uslov normalnosti prave na ravan i formuliše Košijevu teoremu; • Bude u stanju odrediti normalnu projekciju figure na datu ravan; • Definiše ugao između prave i ravni, te između dvije ravni; • Definiše roglj; • Formuliše teoreme o uglovima triedra i zbiru ivičnih uglova konveksnog roglja • Definiše i prepoznaje poliedar; • Prepoznaje i skicira prizmu i piramidu, te njihove ravne presjeke; • Definiše uspravnu i pravilnu prizmu i piramidu; • Korištenjem Pitagorine teoreme i trigonometrije računa kod prizme i piramide visinu, površine i visine bočnih strana i sl. • Definiše i navede pravilne poliedre • Računa površinu i zapreminu prizme, piramide i zarubljene piramide; 	<p>Određenost ravni Odnos između dvije ravni, između dvije prave u prostoru, između prave i ravni Normalnost prave na ravan Košijeva teorema Normalna projekcija Ugao između prave i ravni, između mimoilaznih pravih, između dvije ravni Pojam roglja, konveksni roglj Teorema o uglovima triedra Teorema o zbiru ivičnih uglova konveksnog roglja Pojam poliedra, konveksni poliedar Primjeri poliedara (prizma, paralelopiped, kvadar, kocka, piramida, tetraedar) i njihovi ravni presjeci Pravilni poliedri Površina prizme, piramide i zarubljene piramide Zapremina kvadra, Kavaljerijev princip, zapremina prizme, piramide i zarubljene piramide</p>	<p>Perspektiva u umjetnosti i tehnici</p> <p>Arhitektura: egipatske piramide</p>

DIDAKTIČKA UPUTSTVA I PREPORUKE

Poliedar treba definisati kao tijelo omeđeno poligonima.

Tema 2. OBRTNA TIJEJLA (okvirni broj časova 20)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa / Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
<p style="text-align: center;">Učenik treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepoznaje cilindričnu i konusnu površ • Prepoznaje i skicira valjak, kupu, loptu i njene dijelove; • Definiše uspravni valjak i kupu; • Računa površinu i zapreminu valjka, kupe, zarubljene kupe, lopte i njenih dijelova; • Računa poluprečnike upisane i opisane sfere kod poliedra, valjka, kupe i zarubljene kupe 	<p>Cilinrična površ, valjak, konusna površ, kupa</p> <p>Površina pravog valjka, prave kupe i prave zarubljene kupe</p> <p>Zapremina valjka, kupe i zarubljene kupe</p> <p>Površina i zapremina lopte i njenih dijelova</p> <p>Upisana i opisana sfera kod poliedra, valjka i kupe</p>	<p>Geografija: Zemljina površ</p>

Tema 3. LINEARNA ALGEBRA. VEKTORI U PROSTORU (okvirni broj časova 20)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa / Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
<p>Učenik treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zna da se elementarnim transformacijama sistem prevodi i njemu ekvivalentan; • Rješava sisteme sa dvije ili tri nepoznate Gausovim postupkom; • Nalazi sva rješenja u slučaju kad je sistem neodređen i prepoznaje situaciju kada je sistem nesaglasan; • Primjenjuje osobine determinante na njeno računanje; • Primjenjuje Kramerovo pravilo na sisteme s parametrom; • Zna da se svaki vektor može na jedinstven način razložiti duž tri nekomplanarna vektora; • Definiše skalarni proizvod i navede njegove osobine; • Definiše vektorski proizvod i navede njegove osobine; • Definiše mješoviti proizvod; • Računa skalarni, vektorski i mješoviti proizvod vektora upotrebom njihovog koordinatnog prikaza, te ih primjenjuje na rješavanje geometrijskih problema 	<p>Rješavanje sistema linearnih jednačina Gausovim postupkom eliminacije</p> <p>Determinante 2. i 3. reda i njihove osobine</p> <p>Rješavanje sistema Kramerovim pravilom</p> <p>Vektori u prostoru, pojam komplanarnosti, razlaganje vektora duž tri nekomplanarna vektora</p> <p>Skalarni proizvod vektora i njegove osobine, projekcija vektora, kriterijum normalnosti</p> <p>Vektorski proizvod vektora i njegove osobine, veza sa površinom trougla</p> <p>Mješoviti proizvod vektora, veza sa zapreminom paralelopipeda, kriterijum komplanarnosti</p> <p>Dekartov koordinatni sistem u prostoru</p> <p>Koordinatni prikaz vektora, te prikaz operacija sabiranja vektora i množenja vektora skalarom</p> <p>Koordinatni prikaz skalarnog, vektorskog i mješovitog proizvoda</p> <p>Zapremina paralelopipeda i kriterijum komplanarnosti izraženi determinantom</p>	<p>Tehnika: protok saobraćaja</p> <p>Fizika: statika, rad sile</p> <p>Fizika: moment sile, Lorencova sila</p>

DIDAKTIČKA UPUTSTVA I PREPORUKE

Što se tiče razlaganja vektora, bilo dobro prvo se podsjetiti da se svaki vektor u ravni može na jedinstven način razložiti duž dva nekolinearna vektora, a zatim pokazati postojanje i jedinstvenost razlaganja duž tri nekomplanarna vektora. Ako se vektori posmatraju u koordinatnom sistemu, onda prvi problem dovodi do linearnog sistema drugog, a drugi problem do linearnog sistema trećeg reda.

Tema 4. ANALITIČKA GEOMETRIJA U RAVNI (okvirni broj časova 38)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa / Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
<p>Učenik treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Za dvije zadane tačke odredi međusobnu udaljenost i njihovu sredinu; • Pozna je geometrijsko značenje koeficijenta k i n u eksplicitnom obliku jednačine prave; • Bude u stanju naći jednačinu prave kroz datu tačku i sa zadanim koeficijentom pravca, te jednačinu prave kroz dvije zadane tačke; • Bude u stanju utvrditi da li su dvije prave zadane u eksplicitnom obliku normalne (paralelne), odnosno naći ugao između njih; • Odredi jednačinu normale iz date tačke na datu pravu; • Izračunati udaljenost od date tačke do date prave; • Napiše jednačinu kružnice sa zadanim centrom i poluprečnikom; • Definiše elipsu, hiperbolu, parabolu i navede njihove jednačine; • Za zadanu pravu utvrdi u kakvom je odnosu sa zadanom krivom drugog reda; • Nađe jednačinu tangente na datu krivu drugog reda koja prolazi kroz datu tačku; • Skicira oblast zadanu linearnim i kvadratnim nejednačinama 	<p>Rastojanje dvije tačke Podjela duži u datoj razmjeri Površina trougla jednačine prave $y=kx+n$, jednačina prave paralelne y - osi</p> <p>Opšti i segmentni oblik jednačine prave</p> <p>Odnos između dvije prave i ugao između njih</p> <p>Normala iz date tačke na datu pravu, računanje udaljenosti od tačke do prave</p> <p>Jednačina kružnice</p> <p>Definicija elipse, hiperbole, parabole i njihove jednačine</p> <p>Odnos između prave i krive drugog reda</p> <p>Sistemi linearnih i kvadratnih nejednačina s dvije nepoznate - grafička metoda</p>	<p>Fizika: Keplerovi zakoni, optika</p>

DIDAKTIČKA UPUTSTVA I PREPORUKE

Udaljenost od tačke do prave ne bi trebalo računati upotrebom formula, već pomoću normale povučene iz tačke na pravu. Što se tiče odnosa prave i krive drugog reda, nije neophodno izvoditi formule vezane za tangente, već pokazati princip zasnovan na diskriminanti odgovarajuće kvadratne jednačine kojim se uvrđuje kakav je taj odnos i iz koga se može izvesti jednačina tangente.

Pod grafičkom metodom za rješavanje sistema linearnih i kvadratnih jednačina podrazumijeva se skiciranje oblasti zadane, npr. , sa $x^2 + y^2 < 1$ i $x + y > 0$.

Tema 5. MATEMATIČKA INDUKCIJA. NIZOVI (okvirni broj časova 34)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa / Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
<p>Učenik treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primjenom matematičke indukcije dokazuje jednostavnije identitete; • Definiše pojam niza i da za zadani niz navede njegov opšti član; • Definiše i prepoznaje monotone i ograničene nizove; • Uz pomoć ε - okolina bude u stanju obrazložiti konvergentnost niza; • Uz pomoć teoreme o zbiru, proizvodu i količniku konv. nizova odredi jednostavnije granične vrijednosti; • Formulira teoremu o konvergentnosti monotnog niza; • Definiše broj e; • Definiše aritmetički niz, navede njegov opšti član i izračuna mu sumu; • Definiše geometrijski niz, navede njegov opšti član i izračuna mu sumu; • Rješava diferencne jednačine 	<p>Matematička indukcija</p> <p>Pojam niza, monotonost i ograničenost niza</p> <p>Granična vrijednost niza</p> <p>Konvergenција zbirā, proizvoda i količnika nizova</p> <p>Teorema o konvergenциji monotnog niza</p> <p>Definicija Ojlerovog broja e</p> <p>Aritmetički i geometrijski niz</p> <p>Rekurzivno zadani nizovi</p> <p>Linearne diferencne jednačine prvog i drugog reda s konstantnim koeficijentima</p>	<p>Ekonomija: ukamaćivanje</p> <p>Ekonomija: linearni i eksponencijalni rast</p> <p>Informatika: rekurzije</p> <p>Biologija: Fibonaćijev niz</p>

DIDAKTIČKA UPUTSTVA I PREPORUKE

Graničnu vrijednost niza treba definisati uz pomoć ε - okolina, te ju ilustrovati na primjerima konstantnog niza, niza $a_n = \frac{1}{n}$ eventualno geometrijskog niza. Nije nephodno navoditi standardnu definiciju granične vrijednosti niza, te pomoću nje dokazivati konvergenциju prethodno navedenih nizova, već je bolje insistirati na geometrijskom i intuitivnom pristupu zasnovanom na ε - okolinama.

Teoreme o konvergenциji zbirā, proizvoda i količnika treba navesti bez dokaza.

Od rekurzivnih nizova obratiti naročitu pažnju na Fibonaćijev niz.