

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

Sedmični broj časova: 4 Godišnji broj časova: 120

Teme:

- 1. Funkcije (36)**
- 2. Diferencijalni račun (28)**
- 3. Integralni račun (28)**
- 4. Kombinatorika (8)**
- 5. Teorija vjerovatnoće (20)**

OPŠTI CILJEVI PROGRAMA

- Podsticanje i razvijanje kod učenika logičkog mišljenja, sposobnosti za dobro rasuđivanje i zaključivanje
- Razvijanje kod učenika smisao 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
- Pružanje učeniku matematičkih znanja neophodnih za nastavak školovanja
- Sticanje sposobnosti za povezivanje teorijskih i praktičnih znanja

POSEBNI CILJEVI PROGRAMA

1. Funkcije (36)

- Da se učenik upozna sa definicijom i grafičkom interpretacijom ograničene, parne, neparne i monotone funkcije
- Da se učenik detaljnije upozna sa elementarnim funkcijama
- Da se učenik upozna sa graničnim vrijednostima funkcije i da u jednostavnijim slučajevima bude u stanju računati ih
- Da učenik u odgovarajućim slučajevima uvidi vezu između granične vrijednosti funkcije i asimptote

2. Diferencijalni račun (28)

- Da se učenik upozna sa pojmom izvoda i njegovom geometrijskom, odnosno kinematičkom interpretacijom
- Da učenik nauči računati izvode i primjenjivati ih na ispitivanje funkcija

3. Integralni račun (28)

- Da učenik nauči računati neodređene integrale korištenjem metoda smjene i parcijalne integracije
- Da učenik nauči računati određeni integral uz pomoć Njutn-Lajbnicove formule
- Da učenik nauči računati površine upotrebom određenog integrala

4. Kombinatorika (8)

- Da primjenjuju kombinatorno pravilo množenja, varijacije, permutacije i kombinacije u rješavanju zadataka.

5. Teorija vjerovatnoće (20)

- Da se učenik podsjeti osnovnih kombinatornih principa
- Da se učenik upozna sa binomnim obrascem
- Da se učenik upozna sa statističkom i kslasičnom definicijom vjerovatnoće
- Da u jednostavnijim slučajevima nauči računati vjerovatnoću događaja uz pomoć kombinatornih principa i osobina vjerovatnoće
- Da se učenik opozna sa pojmom diskretne slučajne promjenljive sa naglaskom na binomnoj promjenljivoj

SADRŽAJI I OPERATIVNI CILJEVI (ISHODI) PROGRAMA

Tema 1. FUNKCIJE (okvirni broj časova 36)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa /Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
<p>Učenik treba biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiše i na grafiku prepoznaje ograničene odozgo (odozdo), parne, neparne i monotone funkcije • Datu složenu funkciju prikaže kao kompoziciju dviju funkcija, te u jednostavnijim slučajevima odredi inverznu funkciju • Nacrta grafike i navede osobine osnovnih elementarnih funkcija • Sa grafika prepozna neprekidnu funkciju • Geometrijski (na grafiku) interpretira graničnu vrijednost (običnu, lijevu desnu itd.) i u odgovarajućim slučajevima ih dovede u vezu sa asimptotama • Računa granične vrijednosti koristeći njihove osobine i osnovne granične vrijednosti 	<p>Pojam funkcije, grafik, načini zadavanja funkcije, ograničena odozgo (odozdo), parna, neparna, monotona funkcija,</p> <p>Kompozicija funkcija, bijektivna i inverzna funkcija,</p> <p>Stepena funkcija, polinom i racionalna funkcija, eksponencijalna, logaritamska, trigonometrijske funkcije, arkus-funkcije, pojam elementarne funkcije,</p> <p>Neprekidnost funkcije,</p> <p>Granična vrijednost funkcije, Osobine granične vrijednosti funkcije,</p> <p>Osnovne granične vrijednosti, Lijeva i desna granična vrijednost, slučajevi:</p> $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x), \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \pm\infty$ <p>horizontalna asimptota, vertikalna asimptota, kosa asimptota.</p>	

DIDAKTIČKA UPUTSTVA I PREPORUKE

Treba navesti činjenicu da je svaka elementarna funkcija neprekidna na svom domenu. Napomenimo da je funkcija $f: R \setminus \{0\} \rightarrow R, f(x) = 1/x$ neprekidna. Ovdje 0 ne predstavlja problem, jer ne pripada njenom domenu.

Tema 2. DIFERENCIJALNI RAČUN (okvirni broj časova 28)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa /Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
<p>Učenik treba biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiše izvod, te objasni njegovu geometrijsku kinematičku interpretaciju • Navede osnovne izvode • Računa izvode korištenjem pravilaza njihovo računanje • Navede vezu između monotonosti i znaka prvog izvoda, te objasni pojam lokalnog ekstrema • Koristeći Lopitalova pravila računa graničnu vrijednost funkcije • Definiše konveksnu i konkavnu funkciju, te prepoznaje takve funkcije na osnovu grafika • Navede vezu između konveksnosti i drugog izvoda • Korištenjem izvoda ispita znak, tok i konveksnost funkcije, odredi lokalne ekstreme, asimptote i nacрта grafik 	<p>Pojam izvoda, geometrijska i kinematička interpretacija, Osnovni izvodi, Izvod zbira, proizvoda, količnika, kompozicije i inverza, Izvodi višeg reda, Diferencijal, Izvod i monotonost, lokalni ekstremi, Lopitalova pravila, Konveksnost funkcije, prevojne tačke, Ispitivanje funkcije i crtanje njenog grafika.</p>	<p>Fizika: brzina kretanja Hemija: radioaktivni raspad Biologija: rast populacije</p>

Tema 3. INTEGRALNI RAČUN (okvirni broj časova 28)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa /Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
<p>Učenik treba biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Navede definiciju primitivne funkcije, neodređenog integrala i navede osnovne neodređene integrale • Računa neodređene integrale korištenjem njihovih osobina, te metoda smjene i parcijalne integracije • Navede vezu između određenog integrala i površine ispod grafika funkcije • Korištenjem Njutn - Lajbnicove formule računa određeni integral • Navede osobine određenog integrala • Primjenjuje određeni integral na računanje površina 	<p>Definicija neodređenog integrala i njegove osobine, osnovni neodređeni integrali, Metoda smjene i parcijalne integracije za neodređeni integral, Određeni integral, Njutn – Lajbnicova formula, Osobine određenog integrala, Metoda smjene i parcijalne integracije za određeni integral, Primjena integrala na računanje površina.</p>	<p>Fizika: rad</p>

DIDAKTIČKA UPUTSTVA I PREPORUKE

Ukoliko nastavniku nije moguće uvesti određeni integral kao graničnu vrijednost integralnih suma, može ga definisati kao „površinu" ispod grafika funkcije, pri čemu se uzima da je „površina" pozitivna na dijelu na kome je funkcija pozitivna, a negativna inače.

Tema 4. Kombinatorika (okvirni broj časova 8)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa /Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
Učenik treba da: • u zadacima prepoznati koji kombinatorni princip primijeniti na njegovo rješavanje.	Kombinatorno pravilo množenja Varijacije sa i bez ponavljanja Permutacije bez ponavljanja Kombinacije bez ponavljanja	Biologija

DIDAKTIČKA UPUTSTVA I PREPORUKE

Uvod u kombinatorno pravilo množenja može biti problem određivanja kardinalnog broja Dekartovog proizvoda dva skupa. Prvo se može krenuti sa primjerom u kome skupovi imaju konkretan broj elemenata (npr. 3 i 4), a zatim u opštem slučaju kada su ti brojevi t i p . Korisno je uraditi Primjer 27 na str. 35 udžbenika Miličić i dr. Potom se može prijeći na primjere sa varijacijama drugog reda bez ponavljanja (recimo: koliko postoji riječi koje se sastoje od dva različita slova). Ti primjeri bi trebali poslužiti kao motivacija za formulaciju kombinatornog pravila množenja: ako se objekat a može izabrati na t načina, i ako se za svaki izbor objekta a objekat b može izabrati na p načina, onda se uređene dvojke ab mogu izabrati na tp načina. Kao primjena pomenutog principa može se izvesti formula za varijacije drugog reda koje formalno treba uvesti tek na tom mjestu. Zatim se može krenuti na problem određivanja kardinalnog broja Dekartovog proizvoda 3 skupa (koristan je primjer: na koliko načina se sa 3 sijalice može osvjetliti hodnik — u pitanju su mogućnosti +++, ++-, +-+ itd, gdje + označava upaljenu, a - ugašenu sijalicu), te na primjere sa varijacijama bez ponavljanja trećeg reda. Može se formulirati kombinatorni princip množenja i u slučaju izbora tri objekta: ako se objekat a može izabrati na t načina, ako se za svaki izbor objekta a objekat b može izabrati na p načina, te ako se za svaki izbor uređene dvojke ab objekat s može izabrati na k načina, onda se uređene trojke abc mogu izabrati na tpk načina. Kao posljedicu treba izvesti formulu za varijacije trećeg reda. Na kraju se može reći šta bi bilo kombinatorno pravilo množenja u opštem slučaju (objekti a_1, a_2, \dots, a_k , izbori na n_1, n_2, \dots, n_k načina), uvesti pojam varijacije u opštem slučaju i izvesti odgovarajuću formulu za broj varijacija, te formulu za broj permutacija. Formula za kombinacije se sada lako izvede pomoću formula za broj varijacija bez ponavljanja i za broj permutacija.

Tema 5. TEORIJA VJEROVATNOĆE (okvirni broj časova 20)

Operativni ciljevi / Ishodi	Sadržaji programa /Pojmovi	Korelacija sa drugim nastavnim predmetima
Učenik treba biti u stanju da: • Prepozna kombinatorni princip kojeg treba primijeniti za prebrojavanje datog skupa • Primjenjuje binomni obrazac na računanje stepena binoma • Koristeći klasičnu definiciju vjerovatnoće i uz pomoć kombinatornih principa odredi vjerovatnoću događaja • Korištenjem osobina vjerovatnoće i uslovne vjerovatnoće računa vjerovatnoću složenih događaja (suprotnog događaja, zbira, proizvoda) • U jednostavnim slučajevima napravi tablicu raspodjele diskretne slučajne promjenljive, te odredi matematičko očekivanje i disperziju	Kombinatorika - ponavljanje, Binomni obrazac, Slučajni događaji, Statistička i klasična definicija vjerovatnoće, Osobine vjerovatnoće, Uslovna vjerovatnoća, nezavisnost događaja, Diskretna slučajna promjenljiva, Matematičko očekivanje, disperzija i standardna devijacija diskretne slučajne promjenljive, Bernulijeva šema, binomna slučajna promjenljiva	Biologija: genetika

<ul style="list-style-type: none"> • Primjenom binomne slučajne promjenljive računa vjerovatnoću događaja 		
--	--	--

USLOVI ZA REALIZACIJU NASTAVE

Materijalni uslovi, standardi i normativi

Udžbenike, zbirke zadataka i drugu literaturu nastavnici/e će koristiti u skladu sa spiskom odobrenih udžbenika.

Školska biblioteka treba da posjeduje udžbenike i zbirke zadataka za sve razrede, ali i drugu literaturu koja popularizuje matematiku i kod učenika/ca razvija ljubav prema njoj.

Prostor u kome se izvodi nastava matematike (kabineti, učionice) treba biti opremljen osnovnim geometrijskim priborom (lenjir, trougaoni lenjir, šestar), drvenim i žičanim modelima geometrijskih tijela, aplikacijama sa prigodnim geometrijskim formama i formulama i drugim materijalom koji stvara matematički ambijent. Za uspješno izvođenje nastave koristan je i računar. Naime, na internetu su učenicima dostupni mnogi sajtovi sa obiljem materijala koji je usklađen sa većinom programa, zadaci sa matematičkih takmičenja, zanimljivi podaci iz istorije matematike, grafičke prezentacije i dr.

Sugerišemo nastavnicima da u radu kombinuju primjenu savremenih metoda interaktivne nastave i aktivnog učenja, smišljeno odabiru i pripremaju instruktivne primjere i zadatke, pravilno upotrebljavaju nastavna sredstva i pomagala i time stvaraju uslove u kojima će učenici sopstvenim naporom, na prethodno stečenim znanjima i sposobnostima, usvajati nova trajna i aktivna matematička znanja, te se osposobljavati za primjenu istih.

Ukupan broj časova predviđen za nastavne teme sam nastavnik treba da rasporedi no tipovima časova poštujući pravilo da odnos časova obrade novih sadržaja i ostalih tipova nastavnog časa (ponavljanje, utvrđivanje, vježbanje, provjera znanja), bude 2:3

U pogledu matematičke terminologije mora postojati kontinuitet u odnosu na korištenje propisane terminologije u osnovnoj školi, uz sugestiju nastavnicima da usput mogu informativno upoznavati učenike i sa drugom terminologijom (npr. jednačina/jednadžba, ugao/kut i slično).