

CRNA GORA

ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

**Predmetni program**

**SKUPOVI, RELACIJE, FUNKCIJE**

Izborni predmet za

IX razred osnovne škole

Podgorica

2018.

**SADRŽAJ**

[A. NAZIV PREDMETA 3](#_Toc518978049)

[B. ODREĐENJE PREDMETA 3](#_Toc518978050)

[C. CILJEVI PREDMETA 3](#_Toc518978051)

[D. POVEZANOST SA DRUGIM PREDMETIMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA 4](#_Toc518978052)

[E. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHODI PREDMETA 4](#_Toc518978053)

[F. DIDAKTIČKE PREPORUKE ZA REALIZACIJU PREDMETA 6](#_Toc518978054)

[G. PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA DJECI SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA I DAROVITIM UČENICIMA 7](#_Toc518978055)

[H. VREDNOVANJE OBRAZOVNO-VASPITNIH ISHODA 7](#_Toc518978056)

I. [USLOVI ZA REALIZACIJU PREDMETA 9](#_Toc518978057)

# NAZIV PREDMETA

**SKUPOVI, RELACIJE, FUNKCIJE**

# ODREĐENJE PREDMETA

Matematika je značajan opšteobrazovni predmet koji ima brojne vaspitno-obrazovne, razvojne i naučno-saznajne zadatke. Nastala sa pojavom drevnih civilizacija usljed potrebe da se riješe neki praktični zadaci mjerenja. S razvojem društva pojavljivali su se novi i zahtjevniji zadaci, a njihovo rješavanje zahtijevalo je viši stepen apstrakcije i stvaranje novih teorija. Tako nastaje specifičan matematički jezik i matematički formalizam, formiraju se nove kolekcije matematičkih pojmova i struktura i razrađuju složenije matematičke metode. Sadržaji koji su ukuljučeni u ovaj predmet upravo su rezultat novijih kretanja u matematici i to je razlog zašto ga kao **izborni** predmet nudimo učenicima **devetog razreda**. Predmet se izučava sa **jednim časom nedeljno**. Detaljna distribucija časova data je sljedećom tabelom.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Razred | Sedmični fond časova | Ukupan fond časova | Obavezni dio | Otvoreni dio | Teorijska nastava | Ostali vidovi nastave |
| Deveti | 1 | 31 | 28 | 3 | 11 | 17 |

# CILJEVI PREDMETA

Ciljevi nastave predmeta **SKUPOVI, RELACIJE, FUNKCIJE** ostvaruju se kroz realizaciju i dostizanje saznajnih i procesnih ciljeva. Saznajni ciljevi obuhvataju znanja koja će učenik steći kroz usvajanje matematičkih sadržaja datih u programima, dok procesni ciljevi obuhvataju vještine i vrijednosti koje se razvijaju tokom i u procesu učenja.

Kroz saznajne ciljeve učenici treba da:

* usvoje matematička znanja koja čine temelj savremenog opšteg obrazovanja;
* usvoje matematička znanja koja će im omogućiti da lakše nastave dalje školovanje;
* usvoje osnovna znanja o skupovima, relacijama i funkcijama;
* ovladaju tehnikom formalnih operacija sa skupovima, relacijama i funkcijama;
* razumiju matematička pravila i tvrđenja;
* usvoje matematičku simboliku;
* razumiju matematički jezik;
* ovladaju tehnikama matematičkog modeliranja pri rješavanju tekstualnih zadataka.

Kroz procesne ciljeve učenici treba da razvijaju:

* sposobnost logičkog mišljenja, zaključivanja, generalizovanja i matematičkog dokazivanja;
* vještine i sposobnosti formulisanja problema;
* sposobnost rješavanja problema;
* sposobnost da prepoznaju situacije u svakodnevnom životu u kojima se mogu primijeniti matematička znanja;
* inovativnost i kreativno mišljenje;
* sposobnost kritičkog mišljenja;
* kulturne, etičke, estetske i radne navike, kriterijume i sposobnosti.

# POVEZANOST SA DRUGIM PREDMETIMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA

Kao što je rečeno u programu za predmet Matematika, ona je više alat koji se koristi u drugim naukama nego što crpi sadržaje iz drugih nauka.

Kada su u pitanju međupredmetne teme, tu svakako najprije dolazi do izražaja upotreba IKT (informaciono-komunikacionih tehnologija) u nastavi, a kroz razvoj inicijative, upornosti, kreativnog pristupa rješavanju problema i postavljanju hipoteza duboko je inkorporirana u razvoj preduzetništva. Kako se kao ciljevi postavljaju i matematičko modelovanje i primjena u realnim životnim situacijama, neophodno je naglasiti povezanost svih matematičkih disciplina sa nastavom maternjeg jezika.

# OBRAZOVNO-VASPITNI ISHODI PREDMETA

|  |
| --- |
| ***Obrazovno-vaspitni ishod 1***  ***Skupovi***  ***Na kraju učenja učenik će moći da primjenjuje osnovne skupovne operacije.*** |
| **Ishodi učenja**  *Tokom učenja učenik će moći da:*   * zadaje skupove na različite načine i navede elemente skupova zadatih na različite načine; * odredi uniju, presjek, razliku i komplement skupova; * odredi podskupve datog skupa i zna kako se određuje partitivni skup nepraznog skupa; * skupovno prikazuje podskupove realne prave; * primjenjuje skupove na rješavanje tekstualnih zadataka. |
| **Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda**  **a) Sadržaji/pojmovi**:   * skup, podskup,prazan skup, partitivni skup; * Veneovi dijagrami; * disjunktni skupovi; * skupovne operacije i zakonitosti (asocijativnost, komutativnost, De Morganovi zakoni); * oznake za skupovne operacije; * komplement skupa, kardinalni broj skupa; * intervali i segmenti na realnoj brojevnoj pravoj.   **b) Aktivnosti učenja**  Učenici:   * nalaze konkretne situacije iz života koje se opisuju pomoću skupova; * pomoću Veneovih dijagrama prikazuju skupove i primjenjuju na rješavanje tekstualnih zadataka; * prepoznaju i matematički zapisuju intervale na realnoj brojevnoj pravoj. |
| ***Obrazovno-vaspitni ishod 2***  ***Relacije***  ***Na kraju učenja učenici će znati da primijene relacije u različitim kontekstima.*** |
| **Ishodi učenja**  *Tokom učenja učenik će moći da:*   * upozna pojam uređenog para, uređene trojke i Dekartovog proizvoda skupova; * odredi Dekartov proizvod dva ili tri skupa sa malim brojem elemenata; * objasni relaciju kao podskup Dekartovog proizvoda skupova; * objasni svojstva relacija: refleksivnost, simetričnost, antisimetričnost, tranzitivnost; * prikaže relaciju na različite načine i utvrdi koju od osobina posjeduje; * odredi da li je zadata relacija relacija poretka ili relacija ekvivalencije. |
| **Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda**  **a) Sadržaji/pojmovi:**   * uređen par, uređena trojka; * Dekartov proizvod skupova; * binarna relacija; * refleksivnost, simetričnost, antisimetričnost i tranzitivnost; * relacija ekvivalencije i relacija poretka.   **b) Aktivnosti učenja**  Učenici:   * određuju Dekartov proizvod dva ili tri skupa; * prikazuju relaciju na različite načine; * relaciju prikazanu na jedan način prikazuju na drugi način, * ispituju da li je zadata relacija relacija ekvivalencije ili poretka. |
| ***Obrazovno-vaspitni ishod 3***  ***Funkicje (preslikavanje)***  ***Na kraju učenja učenik će moći da primijeni pojam funkcije.*** |
| **Ishodi učenja**  *Tokom učenja učenik će moći da:*  upotrebljava pojam funkcije;   * razlikuje identičko preslikavanje, injektivno i surjektivno; * sa grafika proizvoljno zadate funkcije „očitava“ da li je injektivna, surjektivna; * određuje kompoziciju dva preslikavanja; * objasni vezu direktnog i inverznog preslikavanja; * objasni osnovne osobine direktne i obrnute proporcionalnosti; * skicira grafike funkcija: y=ax±b, y=k/x i y= | f(x) | ± n, gdje je f(x) = ax±b i pročita sa grafika tok funkcije; * primijeni linearnu funkciju na situacije iz svakodnevnog života. |
| **Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda**  **a) Sadržaji/pojmovi:**   * funkcija (preslikavanje), domen, kodomen; * identičko, injektivno, surjektivno, bijektivno preslikavanje; * proizvod (kompozicija) preslikavanja, inverzno preslikavanje; * linearna funkcija i funkcija obrnute proporcionalnosti; * tok funkcije: domen, kodomen, nule, presjek sa y osom, znak funkcije, monotonost i ekstremne vrijednosti.   **b) Aktivnosti** **učenja:**  Učenici:   * sa grafika koji je zadat očitava svojstva funkcije: injektivnost, surjektivnost, monotonost, znak, ekstremne vrijednosti; * skicira grafike linearne funkcije i funkcije obrnute proporcionalnosi i očitava tok; * realne situacije modeluje pomoću linearne ili funkcije obrnute proporcionalnosti. |

# DIDAKTIČKE PREPORUKE ZA REALIZACIJU PREDMETA

Učenici su u okviru redovnog predmeta matematike već upoznati sa materijom koja se odnosi na skupove i linearnu funkciju. U okviru ovog predmeta to se gradivo proširuje i produbljuje. Veoma je važno da se nalaze problemi koji se formulišu kao tekstualni zadaci, a da se odnose na neke realne situacije. Njihovim rješavanjem učenici demonstriraju matematičko modeliranje tih problema (situacija).

Relacije treba najprije tretirati preko životnih situacija: biti rođak, biti kum, brat, sestra i slično. Na takvim primjerima objasniti refleksivnost, simetričnost, tranzitivnost a zatim preći na izučavanje matematičkih relacija: jednakost, manje, manje ili jednako, djeljivost itd.

Posebnu pažnju treba posvetiti temi funkcije. Ovim programom nije predviđeno da se da opšta definicija funkcije. Linearnu funkciju učenici usvajaju kao formulu *y*=*kx*+*n*. Treba navesti nekoliko konkretnih primjera u kojima se međusobna zavisnost veličina *x* i *y* izražava tom formulom. Kad se u opštem slučaju govori o izučavanju funkcije, treba imati u vidu standardne zahtjeve koji se odnose na određivanje nula i ispitivanje toka i znaka funkcije. Dobijeni podaci o navedenim svojstvima funkcije omogućavaju crtanje njenog grafikona. U našem slučaju, usljed nedostatka matematičkog aparata, **redosljed radnji je obrnut**. Ne dokazuje se da je grafik funkcije prava, već se to tvrđenje usvaja induktivnim zaključivanjem (ne matematičkom indukcijom) na osnovu konkretnih primjera. Dalje se, koristeći taj geometrijski model, izučavaju bitna svojstva linearne funkcije.

# PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA DJECI SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA I DAROVITIM UČENICIMA

1. **Prilagođavanje programa djeci sa posebnim obrazovnim potrebama**

Članom 11 Zakona o vaspitanju i obrazovanju djece sa posebnim obrazovnim potrebama propisano je da se u zavisnosti od smetnji i teškoća u razvoju, kao i od individualnih sklonosti i potreba djece obrazovni programi, pored ostalog mogu:

* 1. modifikovati skraćivanjem ili proširivanjem sadržaja predmetnog programa;
  2. prilagođavati mijenjanjem metodike kojom se sadržaji predmetnog programa realizuju.

Član 16 istog Zakona propisuje da je škola, odnosno, resursni centar, dužan, da u roku od 30 dana po upisu djeteta, donese individualni razvojno-obrazovni program za dijete sa posebnim obrazovnim potrebama (IROP) u saradnji sa roditeljem i o tome obavijesti Zavod za školstvo, Centar za stručno obrazovanje i Ispitni centar.

1. **Prilagođavanje programa darovitim učenicima**

Prema *Strategiji za razvoj i podršku darovitim učenicima* *(2015-2019)* predviđen je specifični cilj: „Omogućiti obogaćivanje kurikuluma kao jedan od modela podsticanja darovitosti u školi.” Sa tim ciljem je i urađen ovaj program kako bi izašao u susret učenicima koji su više zainteresovani za matematiku.

# VREDNOVANJE OBRAZOVNO-VASPITNIH ISHODA

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda je važna komponenta nastave matematike i ono se mora kontinuirano sprovoditi u toku izvođenja nastave. Pored vrednovanja uspjeha učenika, ono omogućava nastavniku samoevaluaciju na osnovu koje može da koriguje svoj pedagoški rad.

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda obuhvata:

* poštovanje i povjerenje između učenika i nastavnika;
* individualnost;
* permanentnost;
* utvrđivanje i sticanje novih znanja kroz aktivnosti učenika u nastavnom procesu;
* podsticanje radoznalosti učenika i njegov osjećaj napredovanja;
* motivisanje učenika za učenje matematike kroz razvijanje i osposobljavanje učenika za samoučenje;
* provjeru znanja i vještina;
* ocjenjivanje;
* upoznavanje učenika i roditelja sa postignućem učenika.

Tokom nastave nastavnik treba da izgradi odnos *poštovanja i povjerenja sa učenicima*. Ovo je posebno značajno kada se sprovode aktivnosti koje se odnose na vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda. U toku ovih aktivnosti nastavnik treba da gradi takav odnos i atmosferu u kojoj se učenik neće osjećati kao neko kome se sudi i presuđuje, a nastavnik doživljava kao suprotstavljena strana koja je tu samo da utvrdi znanje i zabilježi ocjenu. Uvijek treba izbjegavati stresne situacije i stanja.

*Permanentnost* podrazumijeva kontinuirano praćenje rada i napredovanja svakog učenika posebno i njegovu motivaciju za učenje matematike.

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda ne treba da se svodi samo na puku provjeru znanja učenika, nego ga treba osmisliti tako da u toku provjere učenik *utvrđuje* pređeno gradivo, sa nastavnikom *razjašnjava* pojmove i dileme koje ima u okviru pojedinih tema, postavlja pitanja koja se tiču sticanja novih znanja, tj*. produbljuje svoje znanje* itd.

*Podsticanje radoznalosti* učenika i njegov osjećaj napredovanja u sticanju znanja i vještina posebni su izazovi sa kojima se susrijeću nastavnici u procesu nastave. Oni su od presudnog značaja za postizanje dobrih rezultata učenika. Oni su i u direktnoj vezi i sa *samoučenjem, samovrednovanjem i, kao krajnjim ishodom, sticanjem kompetencije naučiti kako se uči.*

Provjera znanja i vještina učenika ostvaruje se usmenim i pisanim putem. Pismena provjera znanja se sprovodi kroz domaće zadatke i kontrolne vježbe.

*Ocjenjivanje* treba da bude rezultat svih elemenata koji se javljaju u vrednovanju obrazovno-vaspitnih ishoda. Dakle, krajnja ocjena (na klasifikacionom periodu ili na kraju nastavne godine), koja je reprezent vrednovanja obrazovno-vaspitnih ishoda svakog učenika pojedinačno, ne treba da bude aritmetička sredina provjere znanja učenika, nego mora da sadrži i druge elemente vrednovanja obrazovno-vaspitnih ishoda, tj. treba da predstavlja neku vrstu „pedagoške sredine“ koja pokazuje ukupno postignuće učenika.

Ocjenjivanje treba da bude javno tako da svaki učenik i njegovi roditelji, ne samo da treba da znaju ocjenu koju je učenik dobio, nego treba da budu upoznati i sa napredovanjem i svim nedostacima koje učenik ima u procesu učenja matematike.

Kriterijumi ocjenjivanja izvode se iz ishoda programa i govore nam šta se očekuje od učenika da zna, razumije i/ili je sposoban da pokaže i uradi za određenu ocjenu.

Primjer kriterijuma vrednovanja aktivnosti učenika i njegovog rada na času:

|  |  |
| --- | --- |
| **Dovoljan 2** | Učenik se rijetko javlja da odgovori na postavljeno pitanje ili učestvuje u rješavanju postavljenog zadataka, zna manji dio svojstava, ne zaključuje samostalno i ne uočava uzročno-posljedične veze. |
| **Dobar 3** | Učenik se javlja da odgovori na postavljeno pitanje ili učestvuje u rješavanju postavljenog zadatka, zna određeni dio svojstava i saopštava ih, nije samostalan u zaključivanju i ne uočava uzročno-posljedične veze. |
| **Vrlo dobar 4** | Učenik se redovno javlja da odgovori na postavljeno pitanje ili učestvuje u rješavanju postavljenog zadatka, dobro vlada činjenicama, ali nije uvijek samostalan pri izvođenju zaključaka ili uočavanja uzročno-posljedičnih veza. |
| **Odličan 5** | Učenik se redovno javlja da odgovori na postavljeno pitanje ili učestvuje u rješavanju postavljenog zadatka, uspješno vlada činjenicama, samostalan je pri izvođenju zaključaka ili uočavanja uzročno-posljedičnih veza. |

Primjer kriterijuma vrednovanja domaćih i kontrolnih zadataka:

|  |  |
| --- | --- |
| **Dovoljan 2** | Samo poneki zadatak ima tačno rješenje, rješenja zadataka u većem dijelu su nepotpuna, netačna i nepregledna, prezentacija je kratka sa malo sadržaja i djelimično daje odgovor na postavljeni zadatak. |
| **Dobar 3** | Većina zadataka je riješena, provjere nijesu u potpunosti urađene, zaključci su prisutni u manjoj mjeri, prezentacija je adekvatna sadržini, a zaključci nijesu potpuni. |
| **Vrlo dobar 4** | Rješenja zadataka su skoro uvijek pregledna i tačna, provjera je urađena i zaključci su uglavnom jasno izvedeni, prezentacija je cjelovita sa uglavnom jasno izvedenim zaključcima. |
| **Odličan 5** | Rješenja zadataka su pregledna i tačna, provjera je urađena i zaključci su jasno izvedeni, prezentacija je cjelovita, sa jasno izvedenim zaključcima i uopštenim rješenjima. |

Domaći zadaci po obimu, sadržaju, težini i zanimljivosti treba da budu takvi da se, po pravilu, mogu uraditi za vrijeme od 30 do 50 minuta. Za domaći rad treba davati zadatke preko kojih se utvrđuje, ponavlja, povezuje, sistematizuje i produbljuje nastavno gradivo.

# USLOVI ZA REALIZACIJU PREDMETA

**MATERIJALNO-TEHNIČKI USLOVI ZA REALIZACIJU PREDMETA**

Predmetni program **Skupovi, relacije, funkcije** treba da prati odgovarajući udžbenik i zbirka zadataka. Oni treba da budu koncipirani tako da omoguće efikasno postignuće ishoda učenja.

**PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA**

Regulisano Zakonom o osnovnom obrazovanju i vaspitanju i Pravilnikom o profilu obrazovanja nastavnika predmetne nastave.

U izradi Predmetnog programa korišćen je *Predmetni program Matematička radionica – skupovi, relacije, funkcije*, Zavod za školstvo, Podgorica, 2005. godine, *Metodološko upustvo za pisanje predmetnih programa zasnovanih na ishodima*, Zavod za školstvo, Podgorica, 2017. i važeća zakonska regulativa.

Program izbornog predmeta **SKUPOVI, RELACIJE, FUNKCIJE** za IX razred osnovne škole uradila je Komisija u sastavu:

Miodrag Vučeljić, predsjednik

Irena Pavićević, članica

Nacionalni savjet za obrazovanje (III saziv) na 5. sjednici, održanoj 16. jula 2018. godine, utvrdio je Predmetni program **SKUPOVI, RELACIJE, FUNKCIJE** kao izborni predmet za IX razred osnovne škole.