



CRNA GORA  
ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

## **MATEMATIČKA GIMNAZIJA**

Predmetni program

# **VJEROVATNOĆA I MATEMATIČKA STATISTIKA**

IV razred

Podgorica  
2020.

## SADRŽAJ

<b>A. NAZIV PREDMETA.....</b>	<b>3</b>
VJEROVATNOĆA I MATEMATIČKA STATISTIKA .....	3
<b>B. ODREĐENJE PREDMETA .....</b>	<b>3</b>
<b>C. CILJEVI PREDMETA.....</b>	<b>4</b>
<b>D. POVEZANOST SA DRUGIM PREDMETIMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA .....</b>	<b>5</b>
<b>E. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHODI PREDMETA.....</b>	<b>6</b>
<b>F. DIDAKTIČKE PREPORUKE ZA REALIZACIJU PREDMETA .....</b>	<b>9</b>
<b>G. PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA DJECI SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA I     NADARENIM UČENICIMA.....</b>	<b>10</b>
<b>H. VREDNOVANJE OBRAZOVNO-VASPITNIH ISHODA .....</b>	<b>11</b>
<b>I. USLOVI ZA REALIZACIJU PREDMETA (STRUČNA SPREMA) .....</b>	<b>14</b>

## A. NAZIV PREDMETA

### VJEROVATNOĆA I MATEMATIČKA STATISTIKA

## B. ODREĐENJE PREDMETA

**Vjerovatnoća** je grana matematike koja se bavi analizom **slučajnih događaja**. Kao takva, razvila se u 17. vijeku, a njeni začetnici su francuski matematičari **Ferma** i **Pascal**, koji su, na molbu jednog zajedničkog prijatelja kockara, 1654. godine dali rješenje jednog problema vezanog za igru kartama.

Prvi put se pojavljuje u vezi sa kockanjem i osiguranjem u 17. vijeku. Dobro definisana teorija vjerovatnoće se zatim primjenjuje u raznim oblastima, kao što su medicina, ekonomija, psihologija, sociologija. U nekim oblastima, vjerovatnoća je osnovni koncept putem kojeg se shvata stvarnost.

Može se reći da je vjerovatnoća značajno promijenila pogled čovjeka na prirodu i društvo. U 18. i 19. vijeku u Engleskoj i Francuskoj, koncept vjerovatnoće postaje **filozofski odgovor na skepticizam**. Shvata se da čovjek ne može da stekne savršeno znanje, ali može da spozna dovoljno da bi odgovorio svakodnevnim potrebama. Laplas je tvrdio da je čovjekovo oslanjanje na vjerovatnoću posljedica nesavršenog znanja. Osoba koja zna svaku česticu univerzuma uz neograničenu moć računanja može znati cjelokupnu prošlost i predvidjeti cjelokupnu budućnost.

Sljedeća etapa razvoja vjerovatnoće vezuje se za Jakoba Bernulija. Teorema koju je on dokazao, a koja se danas naziva Bernulijev zakon velikih brojeva, predstavljala je teoretsku osnovu tada razmatranih činjenica. Značajan doprinos razvoju teorije vjerovatnoće dali su takođe Muavr, Laplas, Gaus, Puason, kao i Čebišov, Markov i mnogi drugi naučnici. Aksiomatsko zasnivanje teorije vjerovatnoće je rezultat radova Kolmogorova iz tridesetih godina XX vijeka.

Vjerovatnoća je **veza između** dvije ideje: **opisa podataka i zaključivanja o karakteristikama populacije** na osnovu osobina uzorka. Pošto izučava slučajnosti, vjerovatnoća je **osnova statističkog zaključivanja**, jer je ključno procijeniti vjerovatnoću slučajnog događaja kako bi mogli da poredimo prikupljene podatke sa podacima koje očekujemo da dobijemo od slučajnih događaja.

**Statističko zaključivanje**, kao **induktivni metod**, je sklono grešci. Stoga bi takvo zaključivanje bilo praktično neupotrebljivo u nauci, kada ne bi postojao način da se procijeni u kom stepenu je moguće da se pojavi greška. Upravo je vjerovatnoća alat koji omogućava da se utvrdi koliko je **pouzdan** zaključak koji se donese na osnovu podataka koji se testiraju.

Nastavni predmet *Vjerovatnoća i matematička statistika*, za koji je urađen ovaj program, pripada uskostručnoj grupi predmeta u MATEMATIČKOJ GIMNAZIJI. Izučava se u četvrtom razredu sa dva časa sedmično.

Razred	Sedmični broj časova	Ukupni broj časova	Obavezni dio (80–85%)	Otvoreni dio (15 do 20%)	Teorijska nastava (TN)	Vježbe i ostali vidovi
IV	2	66	56	10	30	36

### C. CILJEVI PREDMETA

Ciljevi u nastavi *Vjerovatnoće i matematičke statistike* ostvaruju se kroz realizaciju i dostizanje sazajnih i procesnih ciljeva. Sazajni ciljevi obuhvataju znanja koja će učenik<sup>1</sup> steći kroz usvajanje matematičkih sadržaja datih u programu, dok procesni ciljevi obuhvataju vještine i vrijednosti koje se razvijaju tokom i u procesu učenja.

Kroz sazajne ciljeve učenici treba da:

- upoznaju teoriju vjerovatnoće kao matematički model slučajnih pojava i matematičku statistiku kao primijenjenu teoriju vjerovatnoće u analizi masovnih pojava;
- da se učenik osposobi za aktivnu primjenu osnovnim modelima statistike i vjerovatnoće u drugim oblastima nauke i prakse.

Kroz procesne ciljeve učenici treba da razvijaju:

- sposobnost neophodnu za razumijevanje slučajnih pojava;
- sposobnost daljeg razvijanja logičkog i matematičkog mišljenja, kao i matematičke intuicije;
- vještine i sposobnosti formulisanja problema;
- sposobnost rješavanja problema;
- vještine interpretacije podataka prikazanih dijagramima, tabelama ili grafikonima različitih vrsta;
- sposobnost da prepoznaju situacije u svakodnevnom životu u kojima se mogu primijeniti matematička znanja;
- inovativnost i kreativno mišljenje;

---

<sup>1</sup> Svi izrazi koji se u ovom materijalu koriste u muškom rodu obuhvataju iste izraze u ženskom rodu.

- sposobnosti kritičkog mišljenja;
- kulturne, etičke, estetske i radne navike, kriterijume i sposobnosti.

#### **D. POVEZANOST SA DRUGIM PREDMETIMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA**

Kroz vezu *Vjerovatnoće i matematičke statistike* sa drugim predmetima i međupredmetnim temama iskazuje se svrha učenja predmeta *Vjerovatnoća i matematička statistika* i izgrađuju temeljne kompetencije učenika za primjenu znanja i vještina u različitim domenima svakodnevnog života.

U domenu prirodnih nauka učenici izvode formule i mjerenja, eksperimente i zaključke koristeći se logikom matematičkog rasuđivanja, matematičkim jezikom i dokazima. Sve je to praćeno neophodnim izračunavanjima i obradom podataka uz upotrebu vjerovatnosno statističkih metoda.

Kroz inicijativnost, upornost, promišljanje i kreativni pristup rješavanju problema, *Vjerovatnoća i matematička statistika* su, između ostalog, dio opšte pismenosti.

**Napomena:** Međupredmetne oblasti teme obavezne su u svim nastavnim predmetima i svi su nastavnici dužni da ih ostvaruju. Međupredmetne oblasti teme su sadržaji koji omogućavaju da se u opšteobrazovni kurikulum uključe određeni ciljevi i sadržaji obrazovanja koji nijesu dio formalnih disciplina ili pojedinih predmeta, ili koji su po strukturi interdisciplinarni. Ovi sadržaji doprinose integrativnom pristupu u opštem obrazovanju i u većoj mjeri povezuju sadržaje pojedinih predmeta.

## E. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHODI PREDMETA

### Obrazovno-vaspitni ishod 1

#### DEFINICIJA I OSNOVNA SVOJSTVA VJEROVATNOĆE

*Na kraju učenja učenik će moći da argumentovano upotrijebi svojstva vjerovatnoće i uslovne vjerovatnoće u rješavanju zadataka.*

#### Ishodi učenja

*Tokom učenja učenik će moći da:*

- primijeni osnovne operacije s događajima;
- usvoji vjerovatnosnu interpretaciju relacije inkluzije;
- usvoji klasičnu definiciju vjerovatnoće;
- objasni osnovna svojstva vjerovatnoće i primjenjuje ih kod rješavanja zadataka;
- usvoji pojam geometrijske vjerovatnoće;
- usvoji aksiomatsko zasnivanje vjerovatnoće;
- obrazloži pojam uslovne vjerovatnoće;
- objasni pojam nezavisnosti događaja;
- primijeni formulu potpune vjerovatnoće;
- primijeni Bajesovu formulu.

#### Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

**a) Sadržaji/pojmovi:** eksperimenti sa slučajnim ishodom, konačan i beskonačan prostor ishoda; slučajan događaj, statistička homogenost; klasična definicija vjerovatnoće; geometrijska vjerovatnoća; aksiomatsko zasnivanje vjerovatnoće; uslovna vjerovatnoća; nezavisni događaji; formula potpune vjerovatnoće; Bajesova formula.

#### **b) Aktivnosti učenja**

Učenici:

- ponavljaju neki prosti eksperiment (recimo bacanje kocke ili izvlačenje karata) i računaju relativnu frekvenciju zadatog događaja da bi shvatili značenje pojma vjerovatnoće;
- rješavaju odgovarajuće zadatke iz datih oblasti; u dijelu geometrijske vjerovatnoće obavezno rade zadatke: Bertranov paradoks, Bifonov problem igle i zadatak o susretu;
- rješavaju neke zadatke iz geometrijske vjerovatnoće u trodimenzionalnom prostoru;
- rješavaju zadatke koji se odnose na uslovne vjerovatnoće i nezavisne događaje;
- rješavaju zadatke u kojima se primjenjuje formula potpune vjerovatnoće i Bajesova formula, i u okviru toga rade zadatak o bankrotu.

**c) Broj časova realizacije (okvirno): 20 časova.**

## Obrazovno-vaspitni ishod 2

### SLUČAJNE PROMJENLJIVE

*Na kraju učenja učenik će moći da nalazi raspodjele jednodimenzionalnih i dvodimenzionalnih slučajnih promjenljivih.*

#### Ishodi učenja

*Tokom učenja učenik će moći da:*

- usvoji i razumije pojam slučajne promjenljive;
- usvoji pojam slučajne promjenljive sa konačno mnogo ishoda;
- usvoji pojam slučajne promjenljive sa beskonačno (prebrojivo) mnogo ishoda;
- usvoji i razumije pojam raspodjele vjerovatnoće slučajne promjenljive i nalazi raspodjelu u konkretnim slučajevima;
- usvoji, razumije i u konkretnim situacijama prepoznaje Bernulijevu šemu;
- usvoji, razumije i u konkretnim situacijama primjenjuje binomnu raspodjelu;
- prepozna model u kojem se pojavljuje geometrijska raspodjela i nalazi raspodjelu;
- prepozna model u kojem se pojavljuje hipergeometrijska raspodjela i nalazi raspodjelu;
- usvoji Puasonovu raspodjelu kao granični slučaj binomne raspodjele;
- usvoji i razumije pojam dvodimenzionalne slučajne promjenljive;
- usvoji pojam raspodjele vjerovatnoće dvodimenzionalne slučajne promjenljive i u konkretnim slučajevima nalazi raspodjelu;
- usvoji pojam marginalne raspodjele, razumije postupak njenog traženja i nalazi je u konkretnim slučajevima;
- usvoji pojam nezavisnosti slučajnih promjenljivih;
- usvoji postupak provjere nezavisnosti slučajnih promjenljivih.

#### Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

**a) Sadržaji/pojmovi:** slučajne promjenljive; raspodjela vjerovatnoće slučajne promjenljive; indikator događaja; Bernulijeva šema i binomna raspodjela; geometrijska raspodjela; hipergeometrijska raspodjela; Puasonova raspodjela; dvodimenziona slučajna promjenljiva; raspodjela vjerovatnoće dvodimenzionalne slučajne promjenljive; marginalna raspodjela i nezavisnost komponenti dvodimenzionalne slučajne promjenljive.

#### **b) Aktivnosti učenja**

Učenici:

- rješavaju zadatke u kojima treba naći raspodjelu slučajne promjenljive;
- nalaze raspodjelu broja uspjeha u Bernulijevoj šemi;
- u konkretnim slučajevima nalaze geometrijsku raspodjelu;
- u konkretnim slučajevima nalaze hipergeometrijsku raspodjelu;
- aproksimiraju binomnu raspodjelu Puasonovom;
- nalaze raspodjelu dvodimenzionalne slučajne promjenljive;
- nalaze marginalne raspodjele komponenti i provjeravaju njihovu nezavisnost.

**c) Broj časova realizacije (okvirno): 16 časova.**

### Obrazovno-vaspitni ishod 3

#### MATEMATIČKO OČEKIVANJE I DISPERZIJA

*Na kraju učenja učenik će moći da primjenjuje matematičko očekivanje i disperziju slučajnih promjenljivih sa datom raspodjelom.*

#### Ishodi učenja

*Tokom učenja učenik će moći da:*

- obrazloži matematičko očekivanje kao graničnu vrijednost aritmetičke sredine realizacija;
- usvoji osobine matematičkog očekivanja;
- primijeni osobine matematičkog očekivanja;
- usvoji pojam disperzije;
- primijeni osobine disperzije;
- koristi aproksimaciju vjerovatnoće relativnim frekvencijama;
- koristi tablice normalne raspodjele.

#### Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

**a) Sadržaji/pojmovi:** matematičko očekivanje, osobine matematičkog očekivanja; disperzija, osobine disperzije, Bijenemeova jednakost; matematičko očekivanje i disperzija slučajne promjenljive sa binomnom i geometrijskom raspodjelom; matematičko očekivanje i disperzija slučajne promjenljive sa hipergeometrijskom i Puasonovom raspodjelom; Čebišovljeva nejednakost; Bernulijev zakon velikih brojeva; Muavr – Laplasova teorema.

#### b) Aktivnosti učenja

Učenici:

- računaju matematičko očekivanje i disperziju slučajne promjenljive čija je raspodjela zadata;
- neposredno i primjenom indikatora računaju matematičko očekivanje i disperziju slučajne promjenljive koja ima binomnu, geometrijsku, hipergeometrijsku i Puasonovu raspodjelu;
- koriste Čebišovljevu nejednakost u zadatku procjenjivanja vjerovatnoće da odstupanje apsolutne vrijednosti razlike relativne učestalosti od vjerovatnoće ne prevazilazi zadati broj;
- koriste Muavr Laplasovu teoremu u zadatku nalaženja vjerovatnoće da odstupanje apsolutne vrijednosti razlike relativne učestalosti od vjerovatnoće ne prevazilazi zadati broj.

**c) Broj časova realizacije (okvirno): 14 časova.**

### Obrazovno vaspitni ishod 4

#### OSNOVNI POJMOVI MATEMATIČKE STATISTIKE

*Na kraju učenja učenik će moći da primijeni osnovne pojmove matematičke statistike i da ih primjenjuje na praktičnim primjerima.*

#### Ishodi učenja

*Tokom učenja učenik će moći da:*

- usvoji pojam populacije, obilježja, uzorka, statistike, ocjene;
- usvoji i razumije tabličnu reprezentaciju podataka;
- usvoji i razumije grafičku reprezentaciju podataka;



- koristi pojmove centriranost i disperzija ocjene;
- usvoji pojam intervala povjerenja.

**Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:**

**a) Sadržaji/pojmovi:** populacija, obilježje, uzorak; predstavljanje podataka tablicama; poligoni učestalosti, kumulativna kriva i histogrami; prost slučajni uzorak, statistika; pojam ocjene i njene osobine, ocjena matematičkog očekivanja i disperzije; interval povjerenja za nepoznatu vjerovatnoću.

**b) Aktivnosti učenja**

Učenici:

- predstavljaju podatke iz literature tabelarno i grafički;
- sami prikupljaju podatke i prikazuju ih grafički i tabelarno;
- traže granični slučaj hipergeometrijske raspodjele i na tom primjeru produbljuju razumijevanje modela u kome se članovi uzorka biraju sa vraćanjem odnosno bez vraćanja;
- određuju osobine ocjena;
- ocjenjuju nepoznatu vjerovatnoću i računaju interval povjerenja.

**c) Broj časova realizacije (okvirno): 14 časova.**

## **F. DIDAKTIČKE PREPORUKE ZA REALIZACIJU PREDMETA**

Program vjerovatnoće i matematičke statistike za MATEMATIČKU GIMNAZIJU treba da učeniku pruži mogućnost da ovlada osnovnim znanjima iz ove oblasti i tako stekne dobre uslove za nastavak školovanja.

Od izuzetnog je značaja da ovaj program prati pregledni, u jezičkom i matematičkom smislu korektni, zanimljivi i grafički dobro urađeni udžbenik i zbirka zadataka. U udžbeniku i zbirci mora se naći mjesto i za zahtjevne teme koje će obrađivati nadareni učenici u sklopu sekcija ili samostalno kod kuće.

Potrebno je da se kod učenika razviju i podstiču sistematičnost, kreativnost, sposobnost apstraktnog razmišljanja. Od velikog je značaja da se učenik osposobi da pažljivo pročita zadatak, razumije uslove i shvati šta se od njega traži.

## **G. PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA DJECI SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA I NADARENIM UČENICIMA**

### **a) Prilagođavanje programa djeci sa posebnim obrazovnim potrebama**

Zakon o vaspitanju i obrazovanju djece sa posebnim obrazovnim potrebama, članom 12 definiše način prilagođavanja nastave i učenja učenicima sa posebnim obrazovnim potrebama koji se školuju po Programu uz obezbjeđivanje dodatnih uslova, pomagala i stručne pomoći u gimnazijskom obrazovanju.

U zavisnosti od smetnji i teškoća u razvoju, sposobnosti i potreba učenika, individualni program omogućava mijenjanje, prilagođavanje i individualizaciju metodike kojom se sadržaji realizuju.

Primjer: za učenika bez ostatka vida, škola treba da u saradnji s Resursnim centrom Podgorica obezbijedi udžbenike na Brajevom pismu, elektronske udžbenike, omogući siguran i bezbjedan prostor, bez barijera i sl.

### **b) Prilagođavanje programa nadarenim učenicima**

U Strategiji za razvoj i podršku darovitim učenicima (2015-2019), predviđen je specifični cilj: „Omogućiti obogaćivanje kurikuluma kao jedan od modela podsticanja darovitosti u školi.”

Za darovite učenike nastavnik prilagođava program *Vjerovatnoća i matematička statistika* na način što u okviru redovnog programa bira zadatke i sadržaje koji će produbiti i proširati njihovo znanje.

Navedeno nastavnik može da realizuje tako što će darovitim učenicima, koji pokazuju sklonost ka učenju *Vjerovatnoće i matematičke statistike*, u okviru redovne i dodatne nastave, predložiti:

- rješavanje odabranih zadataka iz programa koji se uči po nastavnom programu razreda koji učenici pohađaju;
- pripremu i prezentovanje zanimljivih zadataka kojima će povezati vjerovatnoću i matematičku statistiku sa realnim problemima;
- grupni rad darovitih učenika;
- male istraživačke projekte.

Sve navedeno učenici treba da demonstriraju na nivou svog odjeljenja ili svih odjeljenja istog ili više razreda.

## H. VREDNOVANJE OBRAZOVNO-VASPITNIH ISHODA

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda je važna komponenta nastave predmeta Vjerovatnoća i matematička statistika i ono se mora kontinuirano sprovoditi u toku izvođenja nastave. Pored vrednovanja uspjeha učenika, nastavniku ono omogućava 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 aktivnost učenika u nastavnom procesu;
- podsticanje radoznalosti učenika i njegov osjećaj napredovanja;
- motivisanje učenika za učenje *vjerovatnoće i matematičke statistike* 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 uzajamno *poštovanje i povjerenje sa učnikom*. Ovo je posebno važno prilikom aktivnosti koje se odnose na vrednovanja 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, koji je tu samo da utvrdi znanje i zabilježi ocjenu. Uvijek treba izbjegavati stresne situacije i stanja.

*Individualnost* u vrednovanju obrazovno-vaspitnih ishoda podrazumijeva da se vrednovanje sprovodi individualno, posebno za svakog učenika, uzimajući u obzir njegove mogućnosti (sposobnosti), zainteresovanost za rad i sticanje znanja i vještina, trud koji ulaže pri učenju, uslove u kojima uči, znanje koje je postigao i vještine kojima je ovladao.

*Permanentnost* podrazumijeva kontinuirano praćenje rada i napredovanja svakog učenika posebno i njegovo motivisanje za učenje *vjerovatnoće i matematičke statistike*.

Vrednovanje obrazovno-vaspitnih ishoda ne treba da se svodi samo na puku provjeru znanja učenika, nego ga treba osmisliti tako da nastavnik u toku provjere sa učenikom utvrđuje nivo pređenog gradiva, *razjasni* pojmove i dileme koje učenik ima u okviru pojedinih tema, da učenik postavlja *pitanja* koja se tiču sticanje novih znanja, tj. *produbljivanje* znanja.

*Podsticanje radoznalosti* učenika i njegov osjećaj napredovanja u sticanju znanja i vještina su posebni izazovi sa kojima se susrijeću nastavnici u procesu nastave. Oni su od presudnog značaja za postizanje dobrih rezultata učenika i u direktnoj vezi su sa i *samoučenjem* i motivisanjem učenika za učenje *vjerovatnoće i matematičke statistike*.

Provjera znanja i vještina učenika se postiže kroz *usmeno ispitivanje učenika i pismenu provjeru znanja*. Pismena provjera znanja se sprovodi kroz domaće zadatke, kontrolne vježbe, pismene zadatke itd.

*Ocjenjivanje*, koje rezultira opisnom ili brojčanom ocjenom, treba da bude rezultat svih elemenata koji se javljaju u vrednovanju obrazovno-vaspitnih ishoda. Dakle, krajnja ocjena, koja je reprezent vrednovanja obrazovno-vaspitnih ishoda svakog učenika pojedinačno, ne treba da bude puka 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 *vjerovatnoće i matematičke statistike*.

Konkretno, u cilju objektivnijeg i efikasnijeg ocjenjivanja potrebno je da nastavnici na nivou stručnog aktiva ishode učenja razvrstaju na *minimalne ishode*, *osnovne ishode* i *napredne ishode*. Učenici koji ovladaju znanjima koja odgovaraju *minimalnim ishodima* učenja treba da budu ocijenjeni sa prelaznom ocjenom *dovoljan 2*. Većina učenika treba da teži sticanju znanja koja su navedena u okviru *osnovnih ishoda*, pa i nastava treba da bude koncipirana tako da se ovaj cilj ostvari, a učenici budu ocijenjeni sa ocjenama *dobar 3* ili *vrlo dobar 4*. Učenik će zaslužiti najveću ocjenu ukoliko usvoji znanja koja nalažu *napredni ishodi – odličan 5*.

Radi se u svakom polugođu po jedan dvočasovni pismeni zadatak. Nakon pismenog zadatka, radi se ispravak, kome je posvećen jedan čas. Izbor zadataka treba da bude takav da među njima budu veoma laki čija je sadržina određena u okviru *minimalnih ishoda*, standardni (zadaci srednje težine) čija sadržina odgovara *osnovnim ishodima*, kao i jedan teži zadatak čiji je nivo određen *naprednim ishodima*.

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. U našim školama počev od trećeg razreda za vrednovanje obrazovno-vaspitnih postignuća učenika koristi se numerička skala od 1 do 5. U pojedinim domenima moguće je relativno precizno dati kriterijume vrednovanja ponašanja/aktivnosti učenika.

Na primjer, aktivnost učenika i njegov rad na času:

<b>dovoljan</b> 2	Učenik se rijetko javlja da odgovori na postavljeno pitanje ili učestvuje u rješavanju postavljenog zadatka, zna manji dio svojstava, samostalno ne zaključuje i ne uočava uzročno-posljedične veze.
<b>dobar</b> 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.
<b>vrlo dobar</b> 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.
<b>odličan</b> 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.

Za domaće zadatke, izradu pismenih i kontrolnih zadataka, prezentacija i sl.

<b>dovoljan</b> 2	Samo po neki zadatak ima tačno rješenje, veći dio rješenja zadataka su nepotpuna, netačna i nepregledna, prezentacija je kratka sa malo sadržaja i djelimično daje odgovor na postavljeni zadatak.
<b>dobar</b> 3	Većina zadataka je riješena, provjere nijesu u potpunosti urađene, a zaključci su prisutni u manjoj mjeri, prezentacija je adekvatna sa odgovarajućom sadržinom, a zaključci nijesu potpuni.
<b>vrlo dobar</b> 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.

<b>odličan</b>  <b>5</b>	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 20 do 30 minuta. Za domaći rad treba davati zadatke preko kojih se utvrđuje, ponavlja, povezuje, sistematizuje i produbljuje nastavno gradivo.

## I. USLOVI ZA REALIZACIJU PREDMETA (STRUČNA SPREMA)

Nastavu predmeta *Vjerovatnoća i matematička statistika* u MATEMATIČKIM GIMNAZIJAMA izvodi predmetni nastavnik koji može biti *profesor matematike, profesor matematike i računarskih nauka, diplomirani matematičar*, kao i lica koja su stekla stepen specijaliste (Spec. Sci) matematika ili matematika i računarske nauke (svi 240 ECTS), ili stepen magistra (MSc) usmjerenja matematika ili matematika i računarske nauke (svi 300 ECTS).

Predmetni program *Vjerovatnoća i matematička statistika* treba da prate odgovarajući udžbenici, zbirke zadataka i methodska uputstva za njihovo korišćenje. Svi oni treba da budu koncipirani tako da omoguće efikasno postignuće ishoda učenja. Udžbenici i zbirke zadataka treba da budu pregledni, u jezičkom i matematičkom smislu korektni, savremeni, čitljivi, zanimljivi i grafički dobro urađeni. Matematička literatura od velike je pomoći učeniku i služi kao orijentacija nastavniku. Udžbenik treba da bude napisan tako da nastavniku zadaje redosljed lekcija, ukazuje na motivaciju za uvođenje novog pojma, nudi inicijalne primjere. U udžbenicima i zbirkama mora se naći mjesto i za zahtjevnije teme, koje će daroviti učenici obrađivati u sklopu dodatne nastave ili samostalno, kod kuće. Ove djelove treba posebno naznačiti u literaturi.

Predmetni program **VJEROVATNOĆA I MATEMATIČKA STATISTIKA** za IV razred matematičke gimnazije, izradila je Komisija u sljedećem sastavu:

Prof. dr Siniša Stamatović, predsjednik

Doc. dr Božidar Popović, član

Mr Snežana Delić, članica

U izradi Predmetnog programa korišćeni su prethodno važeći predmetni programi zasnovani na ciljevima. Pored naših, u izradi Predmetnog programa konsultovani su i predmetni programi iz država u regionu: Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Srbija.

Nacionalni savjet za obrazovanje na sjednici održanoj 23. jula 2020. godine, utvrdio je **Predmetni program VJEROVATNOĆA I MATEMATIČKA STATISTIKA** za IV razred matematičke gimnazije.