

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО**

ПРОГРАМА ЗА РЕФОРМИРАНО ГИМНАЗИСКО ОБРАЗОВАНИЕ

НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО

МАТЕМАТИКА

ЗА IV ГОДИНА



Скопје, 2003 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИСКИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: *МАТЕМАТИКА*

1.2. Вид на средно образование: *ГИМНАЗИСКО*

1.3. Година на изучување: *ЧЕТВРТА*

1.4. Број на часови

- *Број на часови неделно: 3 часа*
- *Број на часови годишно: 90 часа*

1.5. Статус на наставниот предмет: *ЗАДОЛЖИТЕЛЕН*

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Општа цел на наставата по **математика** во гимназиското образование е:

- Ученикот да развие став кој води кон натамошно изучување и примена на математиката; да постигне самодоверба во примена на стекнатите математички вештини за наоѓање, користење и презентирање на математичките аргументи; да ја разбира значајноста и веродостојноста на добиените резултати; да ја цени убавината, моќта, корисноста и интернационалната димензија на математиката и да извлекува задоволство од постигнатите резултати; да ги користи стекнатите вештини и знаења во секојдневни ситуации, и при примена на математиката во другите предмети како и да развива логичко, критичко и креативно математичко мислење.

Цели на наставата во IV година се:

- ученикот го разбира поимот низа и да користи аритметичка и геометриска прогресија во решавање задачи;
- одредува граници на некои низи и користи постапки за одредување граница на низа;
- оспособен е да воопштува користејќи поими и својства на реална функција во поедноставни случаи;
- го разбира поимот граница на функција и го применува во задачи;
- го применува нараснувањето на аргументот и нараснувањето на функцијата за да одреди изводи на некои функции;
- познава поими (хипотеза, тест, грешка) и користи постапки за проверка на хипотези во едноставни задачи;
- оспособен е да ги примени изводите за испитување на некои својства на функцијата и нејзиното графичко претставување;
- разбира постапки за примена на изводите во други науки, како и во решавање практични проблеми;
- познава поими (елементарен настан, случаен настан, случајна променлива, веројатност на настан, математичко очекување, дисперзија) и користи постапки при решавање на задачи;
- оспособен е да користи некои техники за решавање проблеми од праксата, да проценува веројатност на некои настани и да тестира хипотези во едноставни случаи.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За реализација на оваа програма ученикот треба да поседува знаења од следниве подрачја:

Разложување на полиноми; Докажување на идентитети; Деливост; Линеарни равенки и линеарни функции; Квадратни равенки и квадратни функции; Експоненцијални равенки и експоненцијални функции; Логаритамски равенки и логаритамски функции; Тригонометриски равенки и тригонометриски функции; Пресликувања; Равенка на тангента; Равенка на нормала; Периметар и плоштина на рамнински фигури; Плоштина и волумен на геометриски тела; Криви од втор ред; Експеримент, настан, веројатност; Множество на случајни настани; Класична дефиниција на веројатност; Популација, обележје, примерок, аритметичка средина, мода, ранг и медијана; Мерки за простирање на податоци; Стандардизирање (нормирање) на податоци.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

Тема 1. Низи и прогресии (18 часа)			
Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и меѓу предметите
<p>◆ Низа од реални броеви</p> <ul style="list-style-type: none"> • поим • општ член <p>◆ Аритметичка прогресија</p> <ul style="list-style-type: none"> • поим • општ член • некои својства на членовите • збир на првите n членови <p>◆ Геометриска прогресија</p> <ul style="list-style-type: none"> • поим • општ член • некои својства на членовите • збир на првите n членови 	<p><i>Ученикот:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> › дефинира низа, општ член на низа, ранг на низа, монотоност на низа и ограничена низа; › разликува низа што расте од низа што опаѓа на примери › запишува низа ако е даден општиот член; › определува општ член на низа ако се дадени првите неколку членови; › дефинира <i>аритметичка прогресија</i>; › определува општ член на аритметичка прогресија; › ги искажува својствата на членовите на аритметичка прогресија: $a_k + a_{n-(k-1)} = a_1 + a_n$ и $a_k = (a_{k-1} + a_{k+1}) : 2$; › ја запишува и користи формулата за збир на првите n - членови на аритметичка прогресија; › ја применува аритметичката прогресија во задачи; › дефинира <i>геометриска прогресија</i>; › определува општ член на геометриска прогресија; › ги искажува својствата на членовите на геометриска прогресија: $a_k \cdot a_{n-(k-1)} = a_1 \cdot a_n$ и $a_k^2 = a_{k-1} \cdot a_{k+1}$; › ја запишува и користи формулата за збир на првите n - членови на геометриска прогресија; › ја применува геометриската прогресија во задачи; › решава задачи од примена на аритметичка и геометриска прогресија; 	<p>Се разгледуваат конкретни низи и на нив се согледуваат поимите: <i>општ член, ранг, ограничена низа, растечка низа, опаднувачка низа</i>. Учениците вежбаат (на едноставни примери) да одредат општ член на дадена низа.</p> <p>Се задаваат повеќе низи и се опишуваат нивните својства, а потоа се издвојуваат оние низи кои се аритметички прогресии. Општиот член и збирот на првите n членови се изведуваат најнапред индуктивно (преку примери, со напредување), а потоа и аналитички.</p> <p>Се задаваат повеќе низи и се опишуваат нивните својства, а потоа се издвојуваат оние низи кои се геометриски прогресии. Општиот член и збирот на првите n членови се изведуваат индуктивно и се докажуваат со принципот на математичка индукција.</p>	<p><i>Комбинаторика и веројатност во обработка на податоци (Принцип на математичка индукција)</i></p>

<p>◆ Гранична вредност на низа</p> <ul style="list-style-type: none"> • Монотона и ограничена низа • околина на точка и точка на натрупување • дефиниција на граница на низа • својства на границата на низа • збир на членовите на бескрајна геометриска прогресија при $q < 1$. 	<ul style="list-style-type: none"> › дефинира околина на точка и точка на натрупување на низа; › одредува точка на натрупување на некои низи; › разликува конвергентна од дивергентна низа; › ја согледува врската меѓу монотона ограничена низа и конвергентна низа, на конкретни примери; › дефинира збир, производ и количник на две низи; › го објаснува поимот граница на низа; › одредува граници на некои низи по дефиниција; › објаснува: монотоност, ограниченост и конвергентност на низа, на конкретни примери; › одредува гранична вредност од збир, производ и количник на две низи; › објаснува кога низата $a_n = q^n$ е конвергентна; › воочува дека низата $a_n = (1+1/n)^n$ е монотона, ограничена и конвергентна со граница $e = 2,71828\dots$ › границата $\lim_{n \rightarrow \infty} (1+1/n)^n$ ја користи во задачи; › одредува збир на членовите на бескрајна геометриска прогресија при $q < 1$ и тоа го користи во задачи. 	<p>Се наведува пример на околина на точка и точка на натрупување на низа (нумерички и графички). На неколку примери се посочуваат конвергентни и дивергентни низи и се истакнува врската на конвергентна низа и монотона ограничена низа.</p> <p>Ученикот се оспособува да одреди граница на низа по дефиниција, преку доволен број примери. Ги споредува низите $a_n = 2^n$ и $b_n = 1/2^n$ објаснува зошто низата b_n е конвергентна.</p> <p>Се задаваат повеќе примери и се увежбува примената на границата на низата $(1+1/n)^n$ во едноставни задачи. Исто така, се решаваат задачи за збирот на членовите на бескрајна геометриска прогресија.</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Тема 2. Функции и гранични вредности на функции (16 часа)

Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и меѓу предметите
<p>◆ Realna funkcija. Na- ~ini na zadavawe na funkcija</p> <p>◆ Svojstva na funkcija: • <i>parnost i neparnost</i> • <i>monotonost</i> • <i>ograni~enost</i> • <i>ekstremni vrednosti</i> • <i>periodi~nost</i></p> <p>◆ Slo`ena funkcija ◆ Inverzna funkcija • <i>opredeluvawe definiciona oblast i mno`estvo na vrednosti na funkcija</i></p> <p>◆ Grafici na neкои elementarni funkcii</p>	<p><i>U~enikot:</i> > го објаснува и користи поимот <i>функција</i>; > ги наведува и објаснува начините на задавање на функција; > одредува дефинициона област на функција;</p> <p>> дефинира парност и непарност на функција; > дефинира ограниченост на функција; > дефинира и испитува монотоност на функција; > дефинира и одредува екстремни вредности на функција; > дефинира и испитува периодичност на функција; > одредува периода на некои тригонометриски функции; > дефинира сложена функција; > одредува состав на функциите $f(x)$ и $g(x)$, т.е. $f(g(x))$ или $g(f(x))$; > дефинира инверзна функција; > одредува инверзна функција на дадена функција (едноставни случаи); > применува инверзна функција за определување на дефинициона област и на множество вредности на функција; > воочува дека графикот на функцијата и на нејзината инверзна функција се симетрични во однос на правата $y = x$; > скицира график на некои функции со помош на графици на елементарните функции;</p>	<p>Со помош на елементарните функции ($y = c$; $y = ax + b$, $y = x^2$; $y = x^n$; $y = a^x$; $y = \log_a x$; ($a > 0$, $a \neq 1$), $y = a/x$; ($x \neq 0$) $y = \sin x$; $y = \cos x$; $y = \operatorname{tg} x$; $y = \operatorname{ctg} x$) да се илустрираат сите својства на дадена функција</p> <p>Се иницираат активности во врска со поимот функција (фигура и нејзина слика во огледало и сл.) и се води разговор за поимите: <i>функција</i>, <i>definiciona oblast na funkcija</i>, <i>zadavawe na funkcija so tabela</i>, <i>so formula</i> или <i>so grafik</i>.</p> <p>Преку систематизирани примери (поедноставни и посложени) учениците одредуваат домен на функција.</p> <p>Со помош на функциите $f(x) = x^2$ и $f(x) = x^3$ се воведуваат и изградуваат поимите <i>parna funkcija</i>, <i>neparna funkcija</i> и <i>ni parna ni neparna funk-cija</i>.</p> <p>Графички се прикажува функција што има екстремни вредности, а тоа служи за потоа да се искажат дефинициите.</p> <p>Графички се прикажува некоја периодична функција, а тоа служи за потоа да се дефинираат поимите <i>periodi~na funkcija</i> и <i>period na funkcija</i>.</p> <p>Се решаваат едноставни задачи за сложена функција. Се црта график на инверзната функција со помош на графикот на дадена функција.</p> <p>Се црта график на дадена функција $y = f(x)$, а потоа се скицираат графици на функциите $y = f(x+a)$, $y = f(x)+b$, и $y = f(x+a)+b$.</p>	<p><i>Linearna funkcija, linearni ravenki i neravenki</i></p> <p><i>Kvadratni funkcii, kvadratni ravenki i neravenki</i></p> <p><i>Eksponecijal~ni funkcii</i></p> <p><i>Logaritamski funkcii</i></p> <p><i>Elementi od trigonometrija</i></p> <p><i>Nizi i progresii</i></p>

<p>◆ Grani~na vrednost na funkcija</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>poim i definicija</i> • <i>operacii so grani~ni vrednosti na funkcii</i> • <i>neкои karakteristi~ni granici</i> • <i>neprekinatost na funkcii</i> • <i>asimptoti na kriva</i> 	<ul style="list-style-type: none"> › дефинира гранична вредност на функција; › дефинира лева и десна граница на функција; › ги искажува својствата за гранична вредност на збир, производ, количник и степен; › ги воочува границите $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x/x) = 1$ и $\lim_{x \rightarrow \infty} (1+1/x)^x = e$; › ги користи во задачи границите $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x/x) = 1$ и $\lim_{x \rightarrow \infty} (1+1/x)^x = e$; › дефинира непрекинатата функција; › го објаснува поимот <i>непрекинатиост</i> преку примери › дефинира хоризонтална, вертикална и коса асимптота на крива; › одредува асимптоти на некои криви. 	<p>За воведување на поимот <i>grani~na vrednost na funkcija</i> се решаваат примери од гранична вредност на низа и од операции со гранични вредности на низи. Ја согледува низата од вредности на аргументот $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots$ и ја формира низата од вредности на функцијата $f(x_1), f(x_2), f(x_3), \dots, f(x_n), \dots$.</p> <p>На примери се проверуваат границите $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x/x) = 1$ и $\lim_{x \rightarrow \infty} (1+1/x)^x = e$ и се решаваат едноставни задачи за примена на овие граници. Се избираат примери преку кои се објаснува, а потоа и се воведува поимот <i>neprekinaost na funkcija</i>.</p> <p>Со графички приказ се објаснува поимот асимптота на функција, се објаснуваат поимите <i>horizontalna, vertikalna</i> и <i>kosa asimptota</i>. Се решаваат примери за одредување асимпто-ти на функции.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Тема 3. Диференцијално сметање (28 часа)

Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и меѓу предметите
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Izvod na funkcija ● <i>Narasnuvawe na funkcija</i> ● <i>Definicija na izvod na funkcija</i> ● <i>Izvodi na neкои elementarni funkcii (po definicija)</i> ● <i>Izvod od zbir, proizvod i koli~nik</i> ● <i>Izvod na slo`ena funkcija</i> ● <i>Izvod od povisok red</i> ● <i>Diferencijal na funkcija</i> 	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> › разликува нараснување на аргументот, од нараснување на функцијата во дадената точка; › го одредува нараснувањето на функцијата за дадено нараснување на аргументот; › го интерпретира геометриски нараснувањето на аргументот и на функцијата; › го објаснува поимот <i>извод на функција</i>; › исказува дефиниција за извод на функција, лев и десен извод на функција и запишува соодветна ознака; › одредува извод на некои (елементарни) функции со помош на нараснување (по дефиниција); › запишува изводи на некои (елементарни) функции (составува таблица на изводи); › разликува функција што има извод во дадена точка, од функција што нема извод во таа точка и тоа го објаснува со примери; › изведува формула за извод од збир, производ и количник; › одредува извод од збир, производ и количник на две функции; › ја користи таблицата за одредување извод на некои функции; › одредува извод на некои сложени функции во дадена точка › наоѓа точки во кои сложена функција има извод и точки во кои истата функција нема извод; › одредува втор извод на дадена функција, во дадена точка; › објаснува под кои услови дадена функција има втор извод во дадената точка; › одредува извод од повисок ред на дадена функција, во дадена точка; › го објаснува поимот диференцијал на функција; › геометриски интерпретира диференцијал на функција; › пресметува приближна вредност на функција во близина на дадена точка. 	<p>Поимите <i>narasnuvawe na argument</i> и <i>narasnuvawe na funkcija</i> графички се претставуваат и се објаснуваат, а потоа се решаваат едноставни задачи за одредување на нараснувањето на функцијата според нараснувањето на аргументот.</p> <p>Во едноставни задачи се одредува граничната вредност на количникот од нараснувањето на функцијата и нараснувањето на аргументот.</p> <p>Се објаснува поимот <i>izvod na funk-cija</i> и се решаваат задачи за одредување извод на функција по дефиниција и за лев и десен извод на некои функции.</p> <p>Се изведуваат формули за извод од збир, производ и количник на две функции.</p> <p>Составува таблица на изводи на елементарни функции и истата се користи за решавање задачи.</p> <p>Графички се интерпретира диференцијал на функција и во едноставни случаи се одредуваат приближна вредност на дадена функција во близината на дадена точка.</p>	<p><i>Plo{tina na ramninski figuri</i></p> <p><i>Elementi od stereometrija</i></p> <p><i>Funkcii i gra-ni~ni vrednos-ti na funkcii</i></p> <p>Fizika</p>

<p>◆ Primena na izvodite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrisko tolkuvawe na izvod na funkcija (tangenta na kriva) • Fizi~ko tolkuvawe na izvod na funkcija (moment na brzina, sredna brzina) • Odreduvawe maksimum i minimum na funkcija so pomo{ na izvodi • Ispituvawe na tekot i grafik na neкои funkciі so pomo{ na izvodi: <ul style="list-style-type: none"> - monotonost, ekstremni vrednosti, konveksnost, kon-kavnost, prevoj; - crtawe grafik na funkcija • Re{avawe na prakti~ni zada~i za maksimum i minimum 	<p>› го објаснува поимот за извод со помош на тангента на дадена крива;</p> <p>› одредува должина на тангента на крива;</p> <p>› одредува должина на нормала на крива;</p> <p>› го објаснува поимот за извод со помош на движење на тело со променлива брзина;</p> <p>› користи изводи при решавање задачи за брзина на тело;</p> <p>› го објаснува (и испитува) текот на дадена функција, во даден интервал, со помош на изводи;</p> <p>› одредува екстреми на функција со помош на изводи;</p> <p>› одредува други (критични) точки на функција со помош на изводи;</p> <p>› ја испитува природата на критичните точки на дадена функција, во даден интервал, со помош на изводи од повисок ред;</p> <p>› составува и користи шема (таблица) за текот на дадена функција;</p> <p>› скицира график на дадена функција, според податоците од таблицата;</p> <p>› решава практични задачи за максимум и минимум со помош на извод на функција, во едноставни случаи.</p>	<p>Графички се интерпретира <i>izvod na funkcija</i> преку тангенс од аго-лот што го образува тангентата на кривата со позитивната насока на x-оската. Се дефинираат поимите: <i>tangenta i dol`ina na tangenta, normala i dol`ina na normala, subtangenta i dol`ina na subtangenta</i> и <i>subnormala i dol`ina na subnormala</i> преку соодветни графички интерпретаци и се решаваат задачи во врска со овие поими. Поимот <i>izvod na funkcija</i> се објаснува преку брзина на тело, а потоа се решаваат практични задачи за движење на тела.</p>	<p><i>Elementi od analiti~ka geometrija</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

Тема 4: Веројатност (12 часа)

Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и меѓу предметите
----------	----------------	-------------------	------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • Slučajni nastani i verovatnost (povtoruvawe) • Mnoštvo elementarni nastani i operacii <p>Definicija na verovatnost i svojstva</p> <p>Uslovna verovatnost</p> <p>Nezavisnost na slučajni nastani</p> <p>Slučajni promenlivi od diskreten tip</p> <p>Brojni karakteristiki</p> <ul style="list-style-type: none"> - matematičko očekuvawe - disperzija 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ученикот го објаснува поимот веројатност и пресметува веројатност на настани со користење на класична и статистичка дефиниција; ▪ определува множество елементарни настани за даден случаен експеримент; ▪ определува подмножества на елементарни настани соодветни на настани во врска со даден експеримент; ▪ ги објаснува поимите збир и производ на два настани и спротивен настан; ▪ користејќи статистичка и класична дефиниција на веројатност ги изведува основните особини на веројатноста; ▪ ги изведува формулите за веројатност на сума на два произволни настани, сума на произволен конечен број дисјунктни настани и спротивен настан; ▪ го објаснува поимот условна веројатност; ▪ го објаснува поимот на независност на два и повеќе случајни настани; ▪ определува веројатност на производ од независни и зависни настани; ▪ го објаснува поимот случајна променлива; ▪ дефинира случајна променлива од дискретен тип; ▪ определува распределба на случајна променлива од дискретен тип во врска со едноставни експерименти; ▪ дефинира математичко очекување и го определува во примери; ▪ дефинира дисперзија на случајна променлива и ја пресметува за дадена случајна променлива. 	<p><i>Повторување на поимите експеримент и настан, сигурен и невозможен настан, случаен настан, статистичка и класична веројатност (илустрирано со повеќе примери на случајни експерименти).</i> Низ примери се објаснува поимот множество елементарни настани (не се дефинира), се дефинираат збир, производ на настани и спротивен настан (илустрирано со примери на настани во врска со ист експеримент). Се воочува врската меѓу операциите со настани и операциите со множества.</p> <p>Со помош на статистичка веројатност се изведуваат основните особини (аксиоми) на веројатноста ($P(A) \geq 0$, $P(\Omega) = 1$ и $P(A+B) = P(A) + P(B)$). Со помош на основните особини се изведуваат останатите особини на веројатност. Преку примери се образложува потребата од воведување на условна веројатност.</p> <p>Се дефинира независност на случајни настани со помош на условна веројатност $P(B A) = P(B)$, од што се изведува условот за независност $P(AB) = P(A)P(B)$. Со индукција се изведува формула за производ на конечен број произволни случајни настани.</p> <p>На повеќе примери на експерименти и величини што може да се набљудуваат во врска со нив се дефинираат случајни променливи. Се разгледуваат само експерименти со конечно множество елементарни настани и се дефинираат само случајни променливи со конечно множество вредности. Преку аритметичка средина на резултати од експерименти во врска со одредена величина се објаснува поимот математичко очекување на случајна променлива. Се разгледуваат примери на случајни променливи со исто математичко очекување и различна распределба на веројатностите и се воочува потребата од воведување нумеричка карактеристика дисперзија на случајна променлива. Се дава општа дефиниција и се изведуваат поедноставните особини.</p>	<p><i>Obrabotka na podatoci (I i II godina)</i></p> <p><i>Kombinatorika i verovatnost vo obrabotka na podatoci</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Тема 5: Статистика (16 часа)

Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и меѓу предметите
5.1. Проверка на статистички хипотези Хипотези, грешки и тестови Тестови за просечна вредност Тест за дисперзија Табели на контингенција	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ги објаснува поимите статистичка хипотеза, нулта и алтернативна хипотеза, проста и сложена; ▪ ги објаснува поимите грешка од прв вид и грешка од втор вид и определува нивни веројатности за едноставни примери; ▪ определува тест-величина и критичен домен во едноставни примери. ▪ ја објаснува примената на тест-величините за проверка на хипотеза за просечна вредност на обележје. ▪ ја објаснува и применува тест-величината за проверка на хипотеза за вредност на дисперзија на обележје. ▪ го објаснува формирањето на табела на контингенција и ја применува соодветната тест-величина за проверка на хипотеза за независност на две обележја. 	<p>Се наведуваат примери на статистички хипотези (претпоставки за распределбата на обележјето што се набљудува). Преку примери се објаснуваат поимите на проста и сложена хипотеза, нулта и алтернативна.</p> <p>Се објаснува погодноста, соодветноста на предложените тест величини за проверка на одредени хипотези.</p> <p>Се објаснува погодноста, соодветноста на предложените тест величини за проверка на одредени хипотези.</p> <p>Се објаснува погодноста, соодветноста на предложените тест величини за проверка на одредени хипотези.</p>	<i>Obrabotka na podatoci (I i II godina)</i>

4.2. Наставни методи и активности на учење

За постигнувањето на целите на Наставната програма по математика (стекнување на знаења и вештини за примена на математичките знаења и искуства во секојдневни ситуации), задолжително е да се применуваат современи активни техники и методи на работа како техниките: сложувалка, Венов дијаграм, инсерт и други, потоа: илустративно-демонстративниот метод, поретко вербално-текстуалниот со повеќе разновидни облици: разговор, тестови, наставни ливчиња и слично. Техниките на активно учење поттикнуваат ефикасна примена на стекнатите вештини и знаења во идентификување, опишување, објаснување, докажување, развивање на критичко мислење при донесување одлуки.

4.2.1. Активности на наставникот

Активното учење од наставникот бара тој да престане да биде трансфер на знаење и испрашувач. Наставникот треба да стане: организатор, координатор, инструктор, водач и насочувач за размена на искуства, иницијатор за создавање проблемски ситуации и слично.

4.2.2. Активности на ученикот

Активностите на ученикот ќе произлезат непосредно од техниките на учење што ќе ги промовира наставникот во рамките на групната, индивидуалната, фронталната или тандемската форма на работа. Ученикот ќе анализира проблем, самостојно ќе решава

задача, ќе објаснува или докажува ставови, ќе спроведува истражувања и друго. Сите активности на ученикот се со цел тој да стане централен субјект во наставата што ќе го мотивира кон самоучење и самооценување.

4.3. Организација и реализација на наставата

Наставата по предметот математика е **општообразовна**. Таа ќе се базира врз активно учество на ученикот во поставувањето, водењето (анализата) и разрешувањето на проблеми и ситуации што се однесуваат на содржините од наставната програма. Тој ќе се реализира во училиште, на наставни часови, во специјализирани училници и кабинети, според однапред изготвен неделен распоред на часови.

По оценка на наставникот, во насока на постигнување на целите на наставата ученикот повремено ќе изработува домашни работи во вид на една или повеќе задачи за решавање, изработка на модел на фигура или геометриско тело, а ќе учествува и во работа на одредени проекти во рамките на наставата по предметот.

Наставникот ќе врши глобално, тематско и дневно планирање на наставата кое ќе содржи опис на неговите активности и на активностите на учениците. Подготовката на наставникот за час, покрај описот на активностите на наставникот и ученикот, ќе подразбира и дополнителни мотивациони компоненти за ученикот преку осмислени активности.

4.4. Наставни средства и помагала

4.4.1. Наставни средства

За постигнување на целите на наставата по математика неопходно е стручно осмислена и планирана примена на различни наставни средства, а пред сè: модели, слики, цртежи, графикони, потоа помагалата: табла, проектор, графоскоп, ТВ приемник со видео-рикордер, компјутер со соодветни програмски пакети и достап до Интернет и ЛЦД проектор.

4.4.2. Учебници и учебни помагала за учениците

За реализација на оваа наставна програма неопходно е изготвување адекватен учебник, според Концепцијата за учебници. Препорачливо е да се изготви и користи и збирка задачи.

4.4.3. Дополнителна литература за наставниците

Како поддршка при реализација на оваа наставна програма, препорачливо е наставникот да го користи учебникот “Дидактика на наставата по математика”. Неопходно е училишната библиотека да се опреми со соодветна дидактичко-методска литература за да се упати наставникот во некои современи техники за учење и современи техники за вреднување на постигањата на ученикот, а, исто така, и со универзитетски учебници во кои се третираат подрачја од оваа наставна програма.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИКОТ

Оценувањето на напредувањето на ученикот ќе се врши според Правилникот за начинот на следење, проверување и оценување, полагање на испити и напредување на учениците во средното училиште (“Службен весник на РМ”, бр.39, стр.6, од 11.06.2002 г.). За повисок квалитет и обем на учениковите знаења и вештини наставникот треба да поставува добро осмислени прашања и задачи што ги покриваат наставните содржини. Притоа треба да внимава опфатот на содржините да биде според објективните можности на ученикот. Прашањето или задачата (или и двете заедно, или и пошироко) треба да се однесуваат на степенот и квалитетот на стекнатите знаења и вештини од изучувањето на содржините, со соодветни карактеристики на тие знаења (познавање, разбирање, примена, анализа, синтеза и евалвација - моќ на проценување).

Оценувањето треба да биде континуирано и во насока на мотивирање на ученикот. Тоа треба да ги опфати, пред сè, сите успешни (позитивни) постапки, знаења и однесувања на ученикот со цел да го стимулира ученикот за негово надградување и самоиницијатива.

За оформување на оценка на знаењата и стекнатите вештини кај ученикот, ќе се користат писмени работи (во секое полугодие по една) кои се однесуваат на материјалот на соодветното полугодие. Ќе се користат и тематски тестови или тестови на делови од тематска целина и тоа најмалку по еден таков тест во едно полугодие.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставникот

Наставникот по математика во гимназиско образование треба да ги поседува високи персонални, професионални и педагошки карактеристики:

- стручно компетентен во наставата, партнер и педагог во комуникацијата со учениците, подготвен со соодветни дидактички решенија за ситуациите во училницата и во училиштето, предавач, мотиватор, објективен оценувач на знаењата и вештините на ученикот и проценувач на објективните можности на ученикот, добронамерен партнер во емоционалните односи, воспитувач, позитивна личност.

6.2. Стандард за наставен кадар

Наставата по математика може да ја изведува лице со:

1. Завршени студии по математика, наставна насока, VII-1.
2. Завршени студии по математика, теориска насока, VII-1 или применета насока и со педагошка, психолошка и методска подготовка на соодветен факултет, VII-1.
3. Завршени студии по математика - информатика, наставна насока, VII-1.

6.3. Стандард на простор и опрема

Просториите и опремата за работа со учениците во рамките на наставата по математика треба да бидат во согласност со Нормативот за наставни средства и помагала по наставниот предмет математика.

7. ДАТУМ НА ИЗРАБОТКА И НОСИТЕЛИ НА ИЗРАБОТКАТА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

7.1. Датум на изработка: ноември 2003 година

7.2. Состав на работната група:

1. Трајче Ѓорѓијевски, советник, Биро за развој на образованието, Скопје - координатор
2. Гоце Шопкоски, советник, Биро за развој на образованието, Скопје
3. Катица Спасовска - Бинчева, советник, Биро за развој на образованието, Скопје
4. Проф. д-р Билјана Веруш, професор на Природно-математички факултет, Институт за математика, Скопје
5. Проф. д-р Магдалена Георгиева, професор на Природно-математички факултет, Институт за информатика, Скопје
6. Ружа Велковска, проф., Гимназија "Јосип Броз Тито" Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09.2004 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по математика ја одобри (донесе) _____
_____ со решение број _____ од _____ година.