

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

**НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО  
МАТЕМАТИКА**

**II година**

**Скопје, мај 2002 година**

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

**1.1. Назив на наставниот предмет:** *МАТЕМАТИКА*

**1.2. Вид на средно образование:** *ГИМНАЗИСКО*

**1.3. Година на изучување:** *ВТОРА*

**1.4. Број на часови:**

- *број на часови неделно: 3 часа*
- *број на часови годишно: 108 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, како и при примена на математиката во другите предмети и да развива логичко, критичко и креативно математичко мислење.

**Посебни цели (на наставата во втора година):**

- да ги разбира и користи тригонометриските функции од остар агол во задачи од математика и од други сродни предмети;
- да ја разбира и објаснува потребата од проширување на множеството на реални броеви и да извршува операции со комплексни броеви;
- да решава квадратни равенки, квадратни неравенки и систем од квадратни неравенки и да ги применува при решавање на проблеми што се сведуваат на решавање квадратна равенка;
- да го разбира менувањето и графичкото претставување на квадратна функција;
- да решава конструктивни задачи за триаголник и четириаголник;
- да ги разбира и да ги користи во задачи формулите за плоштина на триаголник, четириаголник и на правилен многуаголник;
- да стекнува просторни претстави и да користи формули за плоштина и волумен на геометриско тело;
- да користи мерки за локација и расејување на податоци во задачи од практиката.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За постигнување на поставените цели во наставата по предметот математика потребни се предзнаења од наставниот предмет математика од основното образование и од прва година на гимназиското образование, особено од темите:

- Степен со показател природен број;
- Рационални алгебарски изрази;
- Решавање линеарни равенки и решавање проблеми кои се сведуваат на линеарна равенка;
- Решавање систем линеарни равенки со две непознати и решавање проблеми кои се сведуваат на решавање систем линеарни равенки со две непознати;
- Решавање линеарни неравенки;
- Решавање систем линеарни неравенки со една непозната;
- Работа со податоци (средување на податоци, мода, медијана, аритметичка средина, ранг (опсег));
- Конструкции на триаголник и четириаголник;
- Периметар и плоштина на рамнински фигури;
- Плоштина и волумен на геометриски тела.

## 4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Содржини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и меѓу предметите
<b>1. Тригонометриски функции од остар агол во правоаголен триаголник (12 часа)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Тригонометриски функции од остар агол</li> <li>Врски меѓу тригонометриските функции од ист агол</li> <li>вредности на тригонометриските функции за некои агли</li> <li>Решавање на правоаголен триаголник</li> </ul>	12	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>дефинира и означува агол, елементи на агол и ги користи единиците степен и радијан;</li> <li>ја користи ознаката за единиците мерки за агол и претвора помали во поголеми единици мерки и обратно;</li> <li>дефинира синус, косинус, тангенс и котангенс од остар агол во правоаголен триаголник;</li> <li>го објаснува менувањето на тригонометриските функции кога аголот се менува од <math>0^\circ</math> до <math>90^\circ</math>;</li> <li>ја искажува, докажува и применува теоремата за комплементни агли;</li> <li>го одредува аголот ако е дадена тригонометриската функција од неговиот комплементен агол;</li> <li>упростува изрази со користење на теоремата за комплементни агли;</li> <li>ги користи во задачи вредностите на тригонометриските функции за агли од <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> и <math>45^\circ</math>;</li> <li>го одредува аголот ако е дадена вредноста на тригонометриската функција (со калкулатор) и обратно;</li> <li>вредностите на тригонометриските функции за агли од <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> и <math>45^\circ</math> ги користи при определување на вредноста на изрази со тие агли;</li> <li>ги користи врските меѓу тригонометриските функции од ист агол;</li> <li>решава правоаголен триаголник со дадени потребни елементи.</li> </ul>	<p>Со примена на техниките сложувалка и инсерти се изучуваат четирите тригонометриски функции. Се презентираат векторите од историјата на математиката за значењето и функцијата на тригонометриските функции при разни пресметки во астрономијата.</p> <p>Се инсистира на јасност, прецизност и недвосмисленост при искажувањето на ученикот.</p>	<p>Предмет: физика</p> <p>Предмет: геометрија</p> <p>Тематска целина: Елементи на правоаголен триаголник; Агол и мерење на агли.</p>

## 2. Комплексни броеви (9 часа)

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проширување на множеството броеви</li> <li>▪ Запишување и претставување на комплексните броеви</li> <li>▪ Еднаквост на комплексните броеви</li>   <li>• Реален и имагинарен дел на комплексен број</li>   <li>▪ Конјугирано комплексни броеви</li>   <li>▪ Претставување комплексен број со вектор</li> <li>▪ Модул на комплексен број</li>   <li>▪ Операции во множеството на комплексни броеви</li> </ul>	<p>9</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Воочува потреба од проширување на реални броеви;</li> <li>• искажува дефиниција за имагинарна единица;</li> <li>• искажува дефиниција за комплексен број;</li> <li>• идентификува реален и имагинарен дел на комплексен број;</li> <li>• запишува комплексен број во алгебарска форма при даден имагинарен и реален дел;</li> <li>• дефинира еднаквост на комплексни броеви;</li> <li>• одредува реален и имагинарен дел на комплексен број со користење на дефиницијата за еднаквост на комплексни броеви;</li> <li>• ја воочува врската помеѓу имагинарниот и реалниот дел на комплексен број со точка во правоаголен координатен систем;</li> <li>• го објаснува поимот комплексна рамнина и претставува комплексен број на комплексна рамнина;</li> <li>• го одредува имагинарниот и реалниот дел на комплексен број претставен со точка во комплексна рамнина;</li> <li>• објаснува и запишува конјугирано комплексни броеви;</li> <li>• ја воочува положбата на спротивните и конјугираните комплексни броеви во комплексната рамнина;</li> <li>• претставува комплексен број со вектор и тоа го објаснува;</li> <li>• искажува дефиниција за модул на комплексен број;</li> <li>• одредува модул на комплексен број;</li> <li>• ја воочува врската меѓу векторското претставување на комплексен број и неговиот модул;</li> <li>• собира и одзема комплексни броеви претставени векторски;</li> <li>• искажува дефиниција за собирање и одземање на комплексни броеви во алгебарска форма;</li> <li>• дефинира множење и делење на комплексен број.</li> </ul>	<p><i>Се користат индуктивен метод за воведување на поимот, поради неговата сложеност.</i></p> <p><i>Се користат цртеж за објаснување на поимот комплексен број.</i></p> <p><i>При решавање конкретна задача се инсистира на анализа на конкретните цели.</i></p> <p><i>Се внимава на изборот на задачите за точна и соодветна интерпретација на поимот комплексен број и операциите со комплексни броеви.</i></p>	<p><i>Предмет:</i> математика</p> <p><i>Тематска целина:</i> Равенство, идентитет и равенки</p>
--	----------	--	--	---

### 3. Квадратни равенки (16 часа)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Видови квадратни равенки</li>   <li>• Решавање на неполна квадратна равенка</li>   <li>• Решавање на полна квадратна равенка</li>   <li>• Дискусија на решенијата на полна квадратна равенка</li> <li>• Врска меѓу корениите и коефициентите на квадратна равенка (Виетови формули)</li> </ul>	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинира и идентификува квадратна равенка;</li> <li>• објаснува кога равенката е во нормален вид;</li> <li>• сведува дадена равенка до општ вид на квадратна равенка;</li> <li>• запишува квадратна равенка од општ во нормален вид;</li> <li>• идентификува полна и неполна квадратна равенка;</li> <li>• одредува кога некој број е решение на дадена равенка;</li> <li>• решава равенка од видот <math>g(x) \cdot h(x)=0</math>;</li> <li>• решава неполна квадратна равенка од видот <math>ax^2 + bx = 0</math>;</li> <li>• дискутира за решенијата на равенка од видот <math>ax^2 + bx = 0</math>;</li> <li>• решава неполна квадратна равенка од видот <math>ax^2 + c = 0</math>;</li> <li>• ги дискутира решенијата на квадратна равенка од видот <math>ax^2 + c = 0</math>;</li> <li>• решава поедноставни примери на неполни параметарски квадратни равенки;</li> <li>• решава полна квадратна равенка со формулата за корените на квадратната равенка;</li> <li>• ја користи формулата за корените на квадратна равенка;</li> <li>• објаснува што е дискриминанта на квадратна равенка;</li> <li>• дискутира за решенијата на квадратната равенка според нејзината дискриминанта;</li> <li>• решава неполна квадратна равенка со формулата за корените на квадратна равенка;</li> <li>• решава полна параметарска квадратна равенка;</li> <li>• ја користи теоремата за врските меѓу корените и коефициентите на квадратната равенка;</li> <li>• ги запишува Виетовите формули за дадена квадратна равенка;</li> <li>• составува квадратна равенка чии корени се дадени;</li> <li>• проверува дали дадени броеви се корени на дадена квадратна равенка со помош на Виетовите формули;</li> </ul>	<p>За видовите квадратни равенки се користат активни методи (погодни се методот сложувалка и инсерти-методот).</p> <p>Се користат различни приоди за разбирање на задачата: читање на целиот текст на задачата и неговата анализа, постоа анализа на значајни еџаји од решавањето на задачата, посочување на модели за решавање одредени типови задачи и слично.</p> <p>Од учениците се бара самостојно креирање план за решавање квадратна равенка. Според потребите, се инсистира на групна работа на задачи и проблеми.</p> <p>Се врши проверка на постигнатоста на целиите во одредени еџаји од реализацијата на темата. Преку анализа на напредниот процес на создавање проблемски ситуации, а за нивно решавање се инсистира на групна форма или, пак, работа во тимови.</p>	<p>Предмет: математика</p> <p>Тема: Функции</p>
---	----	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Разложување на квадратниот трином на линеарни множители</b></li> <li>• <b>Равенки што се сведуваат на решавање на квадратни равенки (биквадратна равенка, ирационална равенка)</b></li> <li>• <b>Систем од една линеарна равенка и една равенка од втор степен со две непознати</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решава проблеми со помош на Виетовите формули;</li> <li>• решава проблеми од практиката кои се сведуваат на решавање квадратна равенка;</li> <li>• ја користи теоремата за разложување на квадратен трином на линеарни множители и врши разложување;</li> <li>• решава задачи со разложување на квадратен трином на линеарни множители;</li> <li>• препознава дробно рационални равенки;</li> <li>• одредува дефиниционо множество на дробно рационални равенки;</li> <li>• сведува дробно рационална равенка на линеарна или квадратна равенка и ја решава;</li> <li>• проверува кои од добиените решенија се решенија на дадената равенка;</li> <li>• решава и ги дискутира решенијата на дробно рационални равенки со параметри;</li> <li>• дефинира биквадратна равенка;</li> <li>• препознава биквадратна равенка;</li> <li>• решава биквадратна равенка;</li> <li>• проверува колку и какви корени има биквадратната равенка;</li> <li>• препознава ирационална равенка;</li> <li>• објаснува кои равенки се ирационални равенки;</li> <li>• дефинира ирационална равенка;</li> <li>• воочува кои ирационални равенки имаат реални решенија;</li> <li>• одредува дефиниционо множество на ирационална равенка;</li> <li>• решава ирационална равенка која се сведува на линеарна или квадратна равенка;</li> <li>• ги дискутира решенијата на ирационална равенка;</li> <li>• објаснува што е систем од една линеарна и една квадратна равенка со две променливи и го решава;</li> <li>• проверува дали подреден пар реални броеви е решение на даден систем од една линеарна и една квадратна равенка со две променливи.</li> </ul>	<p><i>Слично, се анализираат проективните и трансформациите што учениците ги прават при решавањето на задачите за домашна работа. И овде се инсистира на групна или тимска работа на учениците.</i></p>	
--	---	---	--

#### 4. Квадратна функција и квадратна неравенка (16 ~asa)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Квадратна функција, својства и график</b></li> <li>• <b>Квадратна неравенка со една непозната</b></li> <li>• <b>Систем квадратни неравенки</b></li> </ul>	<b>16</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одредува множество вредности на квадратната функција;</li> <li>• графички претставува функција од видот <math>f(x)=ax^2</math>, <math>f(x)=ax^2+c</math>, <math>f(x)=ax^2+bx</math>; <math>f(x)=ax^2+bx+c</math>;</li> <li>• утврдува дали дадена точка припаѓа на графикот на дадена квадратна функција;</li> <li>• го објаснува графичкото решавање на систем од една линеарна и една квадратна равенка со две променливи;</li> <li>▪ го одредува бројот на решенијата на системот според заемната положба на графичките решенија на равенките од системот;</li> <li>• дефинира квадратна неравенка;</li> <li>• со проверка утврдува кои вредности на непознатата се решенија на дадена квадратна неравенка;</li> <li>• објаснува што е решение на квадратна неравенка;</li> <li>• решава квадратна неравенка;</li> <li>• решава посложени квадратни неравенки;</li> <li>• решава проблемски задачи што се сведуваат на решавање на квадратна неравенка;</li> <li>• препознава нормален вид на систем квадратни неравенки;</li> <li>• дефинира нормален вид на систем квадратни неравенки;</li> <li>• објаснува што е решение на систем квадратни неравенки;</li> <li>• проверува кои вредности на непознатата се решенија на системот квадратни неравенки;</li> <li>• доведува систем квадратни неравенки во нормален вид;</li> <li>• графички решава систем квадратни неравенки;</li> <li>• го претставува со интервал графичкото решение на систем квадратни неравенки;</li> <li>• решава проблемски задачи што се сведуваат на решавање на систем квадратни неравенки.</li> </ul>	<p><i>Се дијагностицира подготвеноста на учениците за постојатна функција.</i></p> <p><i>Се созгледуваат предзнаењата на учениците за постојатна функција (домен, кодомен, множество на вредности), за постојатна линеарна функција, (решавање, одаѓање, график).</i></p> <p><i>Се врши анализа на модели на задачи што се сведуваат на решавање квадратна равенка и се инсистира на разбирање на процедурите за решавање на тие модели.</i></p> <p><i>Со техниката глед се прави преглед на поврзаноста на постојатноста, а со техниката изменети секвенци се утврдува познавањето на видовите квадратни функции и квадратни неравенки.</i></p> <p><b>Предмет:</b> математика</p> <p><b>Тематска целина:</b> Функции, Равенство, идентитет, равенка</p>
---	-----------	--	--



## 5. Конструкција на триаголник и четириаголник (13 часа)

- Поим и постојатка за решавање конструктивна задача
- Елементарни конструктивни задачи

13

- Објаснува што е конструктивна задача и што е решение;
- конструира симетрала на отсечка и симетрала на агол;
- нанесува отсечка на полуправа;
- конструира агол еднаков на даден агол;
- конструира права низ дадена точка што е паралелна со дадена права и што е нормална на дадена права;
- конструира збир и разлика на две отсечки;
- дели отсечка во даден однос;
- изведува основни конструкции на триаголник;
- изведува основни конструкции на рамнокрак, рамностран и правоаголен триаголник;
- конструира тангента на кружница во точка од кружницата;
- конструира тангента на кружница од точка надвор од кружницата;
- конструира тангента на кружница паралелна со дадена права;
- конструира четврта геометриска пропорционала;
- конструира средна геометриска пропорционала (геометриска средина);
- конструира отсечка од видот  $\sqrt{a^2 + b^2}$
- конструира отсечка што се гледа под даден агол;
- објаснува како се решава конструктивна задача;
- решава елементарни конструктивни задачи за триаголник;
- објаснува како се конструира триаголник;
- решава елементарни конструктивни задачи за четириаголник;
- објаснува како се конструира четириаголник;

- Ефикасност на решавање конструктивна задача

- Конструкција на триаголник и конструкција на четириаголник

Се настојува преку скицирање на решението учениците да се осособат за анализа на барањата во задачата.

Учениците прави преки постојатки, скици и шеми. Се укажува на познати врски меѓу елементите на триаголник или, пак, на четириаголник и согледувањата да ги користат за добивање идеја за конструкција на фигурата.

Се инсистира на строгост и прецизност при користење на ефикасност за решавање конструктивна задача.

Значајно внимание се посветува на ефикасност: анализа и конструкција.

Се укажуваат учениците на разни методски постојатки за решавање конструктивна задача, а приоритет се дава на методот на геометриско место на точки.

Предмет: геометрија

Тематска целна: Триаголник и четириаголник

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Методи за решавање конструктивна задача;</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• искажува и докажува некои тврдења за опишана и впишана кружница на правилен многуаголник;</li> <li>• конструира правилен многуаголник впишан во кружница и ја објаснува конструкцијата;</li> <li>• ги применува и објаснува методот на геометриско место на точки и методот на трансформации при решавање на конструктивни задачи за триаголник и четириаголник.</li> </ul>		
---	--	--	--

<b>6. Плоштина на рамнински фигури (14 часа)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Плоштина на паралелограм, триаголник, трапез и трапезоид</b></li> <li>• <b>Периметар и плоштина на правилен многуаголник</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинира што е плоштина на фигура;</li> <li>• решава задачи за плоштина на правоаголник, квадрат, ромбоид и ромб;</li> <li>• пресметува плоштина на разни видови триаголници според една или повеќе формули;</li> <li>• ја објаснува точноста на некои од формулите за плоштина на триаголник;</li> <li>• ја искажува и ја применува теоремата за плоштина на слични триаголници;</li> <li>• ја применува формулата за плоштина на трапез по формула;</li> <li>• ја докажува точноста на формулата за плоштина на трапез;</li> <li>• пресметува плоштина на трапезоид кој е разделен на триаголници;</li> <li>• користи формула за плоштина на трапезоид со нормални дијагонали;</li> <li>• ја докажува точноста на формулата за плоштина на трапезоид со нормални дијагонали;</li> <li>• решава задачи за плоштина на четириаголник;</li> <li>• објаснува што е карактеристичен триаголник кај правилен многуаголник;</li> <li>• одредува периметар и плоштина на правилен многуаголник;</li> </ul>	<p><i>Со техникиите: Венов дијаграм и изменени секвенци се утврдува колку ученикот ги познава видовите геометриски фигури и адекватните формули за плоштина на нивни фигури.</i></p> <p><i>На модели рамнински фигури се презентираат аксиомите за плоштина на фигура.</i></p> <p><i>Се изготвуваат и се користат систематизирани задачи за разбирање и усвојување на плоштината на конкретна рамнинска геометриска фигура.</i></p>	<p><i>Предмет:</i> геометрија</p> <p><i>Тема:</i> Својства на рамнинските фигури</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Периметар и плоштина на круг</b></li> <li>• <b>Должина на кружен лак</b></li> <li>• <b>Плоштина на делови на круг</b></li> </ul>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ги применува во задачи формулите за периметар и плоштина на правилен многуаголник;</li> <li>• ги проценува периметарот и плоштината на правилен многуаголник во зависност од промената на должината на апотемата;</li> <li>• пресметува периметар и плоштина на круг;</li> <li>• ја образложува точноста на формулите за периметар и плоштина на круг;</li> <li>• ги изразува радиусот и дијаметарот на кругот преку периметарот и плоштината;</li> <li>• одредува должина на кружен лак по формула;</li> <li>• ја објаснува точноста на формулата за должина на кружен лак;</li> <li>• одредува плоштина на кружен исечок по формула;</li> <li>• ја објаснува точноста на формулата за плоштина на кружен исечок;</li> <li>• одредува плоштина на кружен отсечок по формула;</li> <li>• одредува плоштина на кружен прстен по формула;</li> <li>• ја објаснува точноста на формулата за плоштина на кружен прстен;</li> <li>• пресметува плоштина на делови на круг.</li> </ul>	<p><i>За плоштината на која било рамнинска фигура, во вид на задача или на друг начин, се инсистира на објаснување на добивањето на формулата за плоштина на фигурата.</i></p> <p><i>Вообичаено е на почетокот ова да се прави по индуктивен пат, а само за поединствени формули се објаснува дедуктивно нивната точноста.</i></p>	
--	----	---	--	--

### 7. Елементи од стереометрија (20 часа)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Поим и скицирање на геометриско тело. Пресеци со рамнина</b></li> <li>• <b>Призма - плоштина и волумен</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Скицира разни видови призми, пирамиди и потсечени пирамиди;</li> <li>• скицира цилиндар, конус и потсечен конус;</li> <li>• скицира пресек на геометриско тело со рамнина;</li> <li>• ја користи аксиомата за волумен на геометриско тело;</li> <li>• пресметува плоштина и волумен на разни видови призми - по формула;</li> <li>• ја изведува и објаснува формулата за плоштина и волумен на призма;</li> </ul>	<p><i>На учениците им се задаваат задачи за <b>изработка</b> на модели на тела од хартија, стиропор и слично.</i></p>	
---	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Пирамида и њојсече-на пирамида - њлошњина и волумен</b></li>   <li>• <b>Цилиндар - њлошњина и волумен</b></li>   <li>• <b>Конус и њојсечен конус - њлошњина и волумен</b></li>   <li>• <b>Сфера и делови на сфера - њлошњина</b></li>   <li>• <b>Топка и делови на топка - волумен</b></li> </ul>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решава задачи со примена на формулите за плоштина и волумен на разни видови призми;</li> <li>• пресметува плоштина и волумен на разни видови пирамиди - по формула;</li> <li>• пресметува плоштина и волумен на разни видови потсечени пирамиди - по формула;</li> <li>• ја објаснува точноста на формулата за плоштина и волумен на пирамида;</li> <li>• ја објаснува точноста на формулите за плоштина и волумен на потсечена пирамида;</li> <li>• пресметува плоштина и волумен на цилиндар;</li> <li>• ја објаснува точноста на формулите за плоштина и волумен на цилиндар;</li> <li>• пресметува плоштина и волумен на конус и потсечен конус;</li> <li>• ја објаснува точноста на формулите за плоштина и волумен на конус и на потсечен конус;</li> <li>• пресметува плоштина на сфера и волумен на топка;</li> <li>• ја објаснува точноста на формулите за плоштина на сфера и волумен на топка;</li> <li>• пресметува плоштина и волумен на калота - по формула;</li> <li>• пресметува плоштина и волумен на топкин појас - по формула;</li> <li>• решава комбинирани задачи за плоштина и волумен на топка и на делови од топка.</li> </ul>	<p><i>Инџерџреџацијаџа на наџавниџе содржини да се врџи, џлавно, џреку и лусџраџивно-демонџраџивниџи мџџод и лабораџџорискиџи мџџод, џ.е. со џрезенџџирање модел, џема, скиџа или, џак, учениџиџи да џправи модел, џема, скиџа на џелаџа џиџо џи изучува.</i></p> <p><i>Да се изработџувааџи џаноа со ирџџеџи на џела, со формули за џлошњина и волумен на џелаџа.</i></p> <p><i>Да се корисџи џехникаџа измешани секвенџи за веџбање на формулиџе за џлошњина и волумен на џелаџа.</i></p> <p><i>Да се врџаџи џовремени, но навремени и наџавени џисмени џроверки на џосџџгањаџа на учениџиџи.</i></p>	<p><i>Предметџ: геометрија</i></p> <p><i>Темаџска целина: Геометриско тело</i></p>
---	----	---	---	--

## 8. Обработка на податоци (6 часа)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мерки за простирање на податоциите: интервал и опсег</li> <li>• <math>R</math>-машички-шчки на податоциите, квартили и интерквартилно растојание, проценки</li> <li>• Мерки за расејување (дисперзија) на податоциите дисперзија (варијанса) и стандардна девијација</li> <li>• Стандардизирање (нормирање) на податоциите, споредување на распределби на обележја</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ги користи поимите популација, примерок, емпириски распределби, аритметичка средина, мода и медијана;</li> <li>• ги објаснува поимите квартили, перцентили и одредува вредност на наведените величини;</li> <li>• споредува примероци со помош на наведените величини;</li> <li>• ја објаснува потребата за определување на мерки за расејување на податоците;</li> <li>• ги објаснува поимите дисперзија и стандардна девијација и врши пресметувања;</li> <li>• ја објаснува потребата од стандардизација (нормирање) на податоците;</li> <li>• ја користи техниката на стандардизација (нормирање) на податоците, графички претставува и одредува интервал и опсег на истите.</li> </ul>	<p><i>На почетокопи на учебната година се дијагностицира подготвеноста на учениците за изучување на новиите поими од оваа тема. Посебен акцент се става на улогата на ученикот да ги користи техниките за прибирање, обработка и прикажување на податоци.</i></p> <p><i>Се инсистира на користење шем и дијаграми за систематизирање на знаењата, но и за да се дојде до нови информации.</i></p>	<p><i>Предмет:</i> математичка статистика</p>
--	--	---	---

### 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, поретки 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, таа 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 видеорикордер, 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, збирка задачи, работни листови, согласно Концепцијата за учебници.

До излегувањето на адекватен учебник, ученикот може да користи: учебник по математика за средно стручно образование - (за технички училишта) за прва година (и тоа за темите: *Тригонометриски функции од остар агол*) и за втора година (за останатите теми). Исто така, може да користи збирки задачи што беа и до сега во употреба, за прва година (и тоа за темата: *Тригонометриски функции од остар агол*) и за втора година (за останатите теми).

#### **4.4.3. Дополнителна литература за наставниците**

Како корисна поддршка на програмата, препорачливо е наставникот да користи: Дидактика на наставата по математика, потоа учебник за средно стручно образование - (за технички училишта) за прва (за темите: *Тригонометриски функции од остар агол*) и за втора година (за останатите теми), збирки задачи за прва година (за темата: *Тригонометриски функции од остар агол*) и втора година (за останатите теми).

Препорачливо е наставникот да користи соодветна дидактичко-методска литература за да се упати во некои современи техники за учење и вреднување на постигањата на ученикот.

### **5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИКОТ**

За оценувањето на напредувањето на ученикот, т.е. за квалитетот и обемот на учениковите знаења и вештини наставникот треба да поставува добро осмислени прашања и задачи што ги покриваат наставните содржини. Притоа треба да се внимава на дозирањето на опфатот на содржините според објективните можности на ученикот. Прашањето или задачата (или и двете заедно, или и пошироко) треба да се однесува 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 оценката на знаењата и стекнатите вештини ќе се користат и писмени проверки како:

- тематски тестови на темите 1,2,3,5, и 6;
- писмени работи ( во секое полугодие по една) кои се однесуваат на материјалот на соодветното 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 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 се стекнал 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: мај 2002 г.

### 7.2. Состав на работната група:

1. Гоце Шопкоски, советник, Биро за развој на образованието, Скопје - координатор
2. Лидија Кондинска, советник, Биро за развој на образованието, Битола
3. Олга Самарџиќ, советник, Биро за развој на образованието, Скопје
4. Проф. д-р Дончо Димовски, 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. М-р Митруш Петрушев, професор, гимназија "Раде Јовчевски Корчагин", Скопје
7. Трајче Ѓорѓијевски, професор, директор на гимназијата "Никола Карев" Скопје
8. Ѓорѓи Китански, професор, директор на гимназијата "Орце Николов" Скопје
9. Никола Петрески, професор, гимназија "Кочо Рацин" Скопје
10. Стојан Ристовски, професор, УСО "Здравко Цветковски" Скопје.

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА: 01.09.2002 година

## 9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по математика ја одобри (донесе) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ со решение број \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ година.