

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија” бр. 58/00, 44/02 и 82/08, 167/10 и 51/11) и врз основа на член 22 став 1 од Законот за средно образование („Службен весник на Република Македонија” бр. 44/95, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03, 67/04, 55/05, 113/05, 35/06, 30/07, 49/07, 81/08, 92/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11, 51/11, 6/12, 100/2012, 24/2013 и 41/2014) министерот за образование и наука ја донесе Наставната програма **по алгебра**, избран предмет за трета година гимназиско образование.

НАСТАВНА
ПРОГРАМА



МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

АЛГЕБРА

III ГОДИНА

Скопје, јули 2014 година

РЕФОРМИРАНО ГИМНАЗИСКО
ОБРАЗОВАНИЕ

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: *АЛГЕБРА*

1.2. Вид на средно образование: *гимназиско*

1.3. Година на изучување: *трета*

1.4. Број на часови:

- *број на часови неделно: 2 часа*
- *број на часови годишно: 72 часа*

1.5. Статус на наставниот предмет: • *изборен*

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Општа цел на наставата по **Алгебра** е ученикот/ученичката:

Да развие став кој води кон продлабочување на знаењата по математика и нивна примена во секојдневни ситуации, како и во други наставни предмети. Да постигне самодоверба во примена на стекнатите математички вештини за наоѓање, користење и презентирање на математичките аргументи. Да ја цени убавината, моќта, корисноста и интернационалната димензија на математиката и да извлекува задоволство од постигнатите резултати. Да развива логичко, критичко и креативно математичко мислење.

Посебни цели:

Ученикот/ученичката:

- да решава посложени задачи од операции со корени и посложени ирационални равенки;
- да познава и користи конгруенции во множеството цели броеви во практични задачи;
- да докажува некои поважни неравенства и да врши проценка за нивна примена во докажување на некои алгебарски и геометриски неравенства;
- да ги разбира основните поими за полином, да пресметува вредност на полином и да ги извршува операциите со полиноми;
- да решава посложени експоненцијални, логаритамски и тригонометриски равенки, системи експоненцијални, логаритамски и тригонометриски равенки, како и експоненцијални, логаритамски, тригонометриски и други неравенки;
- да го користи тригонометрискиот облик на комплексен број за решавање на задачи, докажување равенства и неравенства.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За постигнување на поставените цели во наставата по предметот Алгебра потребни се предзнаења од наставниот предмет математика од основното образование, од прва и втора година, како и изучениот материјал од трета година на гимназиското образование, а особено од темите:

- Операции со корени и елементарни ирационални равенки. ■ Деливост на природни броеви. ■ Одредување вредност на полином.
- Множење и делење на полиноми. ■ Линеарни, квадратни, експоненцијални, логаритамски и тригонометриски равенки. ■ Разложување на полиноми на прости множители. ■ Системи линеарни равенки. ■ Системи квадратна и линеарна равенка, квадратни неравенки, системи неравенки и дробнорационални неравенки. ■ Аритметичка, геометриска и хармониска средина. ■ Подредување во множеството реални броеви ■ Неравенства со апсолутна вредност и неравенство на триаголник. ■ Основни зависности меѓу тригонометриските функции. ■ Адициони формули и последици од нив. ■ Степени на имагинарна единица. ■ Модул на комплексен број. ■ Еднаквост на комплексни броеви. ■ Собирање, множење, делење и степенување на комплексен број.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

Содржини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и меѓу предметите
Тема 1: Корени (12 часа)				
<ul style="list-style-type: none"> • Проширување и скратување на корени; коренување на производ и количник - повторување; • Нормален вид на корен; • Операции со корени; • Рационализирање на именител во дробка; • Идентитети; • Упростување ирационални изрази; • Ирационални равенки. 	12	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сведува едноставни и посложени корени во нормален вид; - собира, множи, дели, степенува, коренува корени (посложени задачи); - рационализира именител на дробка (посложени задачи); - докажува некои идентитети, меѓу кои и Лагранжовиот идентитет; - упростува ирационални изрази со користење на претходно изучените операции со корени и идентитети; - решава посложени ирационални равенки со и без воведување на нови променливи. 	<ul style="list-style-type: none"> ► Да се изврши проверка на предзнаењата на ученикот за следење на реализацијата на темата и на програмата. Добиените сознанија да се користат при планирањето. Активност: Вежби на задачи и проблеми од операции со корени и упростување на ирационални изрази ► Да се користат цртежи и постери со формули од темата. 	Математика III год.

Тема 2: Конгруенции во множеството цели броеви (8 часа)				
<ul style="list-style-type: none"> • Конгруенции во цели броеви; • Систем на остатоци; • Критериуми за деливост; 	8	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - го објаснува поимот конгруенција; - докажува некои од својствата на конгруенции; - користи конгруенции при докажување деливост на изрази; - одредува остаток при деливост на бројни изрази; - наоѓа класи на конгруенции по некој модул; - запишува комплетен систем на остатоци; - докажува признаци за деливост со 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9....19 и др. 	<p>Да се истакнат постери со докази на некои од критериумите за деливост.. Да се подготват и истакнат постери со питагорови тројки.</p>	<p>Елементарна алгебра II год.</p>
Тема 3: Неравенства (12 часа)				
<ul style="list-style-type: none"> • Поим и видови неравенства; • Основни неравенства меѓу реалните броеви - повторување; • Својства на апсолутна вредност на реален број; • Неравенства со апсолутни вредности; • Средини; • Некои поважни неравенства. 	12	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинира бројно неравенство, неравенство со променлива и идентично неравенство; - ги согледува основните неравенства меѓу реалните броеви; - ги искажува и користи својствата на апсолутните вредности на реалните броеви; - ги помни и ги применува средините: аритметичка, геометриска, хармониска и квадратна средина; - геометриски интерпретира некои од средните (со два броја); - ги набројува методите за докажување на неравенства, а некои од нив ги користи; - докажува неравенства меѓу средините до три броеви; - го докажува неравенството на Бернули; - ги докажува неравенствата меѓу апсолутните вредности на реалните броеви; 	<p>Активност: Да се изработат (или обезбедат) постери со графички приказ за формулите за средините, за некои познати неравенства како: неравенството на Бернули.</p> <p>► Да се демонстрираат докази на некои од неравенствата и да се инсистира на нивно разбирање.</p> <p>► Да се мотивира ученикот да ги применува неравенствата во докажување на други неравенства во алгебра и во</p>	<p>Математика I год.</p>

		- прави проценка за примена на некои неравенства во докажување на алгебарски и геометриски неравенства како и условни неравенства.	<i>геометрија.</i>	
--	--	--	--------------------	--

Тема 4: Полиноми (18 часа)

<ul style="list-style-type: none"> • Полином; поим, пресметување вредност на полином, идентични полиноми, операции, делење со биномот $x - c$; теоремата на Безу; • Деливост на полином; НЗД на полиноми, еднаквост, нули; • Основна теорема на алгебрата; врски меѓу нулите на полином и коефициентите пред про-менливите, полиноми со цели коефициенти; • Дробнорационален израз со една променлива; • Биномна, триномна и биквадратна равенка; равенка од квадратен вид; симетрични равенки; • Равенки од трет степен. 	18	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинира полином; - дефинира: нормален облик на полином, нула полином, реален полином, целоброен полином, вредност на полином и нула на полином; - дефинира идентични полиноми; - покажува дека множеството полиноми со операциите собирање и множење е прстен со неутрален елемент: нула полиномот при собирање и бројот еден при множење; - дели полином со полином со или без остаток; - ја користи теоремата на Безу да определи остаток од делењето на полином со биномот $x - c$; - дефинира деливост на полином и искажува некои теореми за деливост; - дефинира НЗД на полиноми, заемно-прости полиноми и го користи Евклидовиот алгоритам за одредување на НЗД; - дефинира повеќекратни нули; - ја искажува основната теорема на алгебрата; - разложува полином на множители; - воочува дека полином од n-ти степен има n- нули; - искажува општи поими за алгебарски равенки, како и за решавање на равенки од прв и втор степен; - решава некои равенки од трет степен без користење на општа формула; - решава биномни, триномни, биквадратни равенки, равенки од квадратен вид и симетрични равенки. 	<p><i>Активност: Да се изработат (или обезбедат) постери со: формули за скратено множење, разложување полиноми на множители, рационализација на именител во дробка, признаците за деливост.</i></p> <p>► Се анализираат модели - задачи (особено за решавање на некои видови равенки) и се инсистира на разбирање на процедурите за нивното решавање.</p> <p>► Да се користат техники за самостојно учење преку активности на наставникот за внатрешна мотивација на ученикот.</p>	<p>Математика I, II и III год.</p>
--	----	--	--	--

Тема 5: Системи равенки, неравенки и системи неравенки (14 часа)

<ul style="list-style-type: none"> • Системи експоненцијални, логаритамски и тригонометриски равенки со две непознати; • Комбинирани системи со две непознати од експоненцијална, логаритамска и тригонометриска равенка; • Систем неравенки и дробно-рационална неравенка со една непозната; • Систем од експоненцијални, логаритамски и тригонометриски неравенки, со една непозната. 	<p>14</p>	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решава посложени експоненцијални, логаритамски и тригонометриски равенки и нивни комбинации (повторување); - одредува дефиниционо множество и множество решенија на систем од две равенки со две непознати; - решава системи експоненцијални, логаритамски и тригонометриски равенки со две непознати; - решава комбинирани системи од експоненцијални, логаритамски и тригонометриски равенки со две непознати; - одредува дефиниционо множество и множество решенија на експоненцијална, логаритамска и тригонометриска неравенка; - одредува дефиниционо множество и множество решенија на системи експоненцијални, логаритамски и тригонометриски неравенки. 	<p><i>Активност: Да се изработат (или обезбедат) постери со графички приказ за решение на систем од квадратна и линеарна равенка (пример: пресеци на права со криви од втор ред и истакнување на решенијата), потоа скици за знакот на квадратен трином, решение на неравенка и систем неравенки со една непозната, адиционите формули, основни логаритамски идентитети и др.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Да се демонстрираат решенија на модели равенки и системи равенки и да се инсистира на разбирање на постапката за решавање. ▶ Да се посвети внимание на внатрешната мотивација на ученикот. 	<p>Математика I и II год.</p>
---	------------------	---	--	-----------------------------------

Тема 6: Комплексни броеви (8 часа)

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Форми на задавање на комплексен број;</i> • <i>Операции со комплексни броеви (во тригонометриска форма);</i> • <i>Неравенство на триаголник;</i> • <i>Примена на комплексни броеви (во тригонометриска форма).</i> 	<p>8</p>	<p><i>Ученикот/ученичката:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>ги препознава и поврзува разните форми на комплексен број;</i> - <i>ја употребува тригонометриската форма на комплексен број за извршување на операциите со комплексни броеви (множење, делење, степенување и коренување);</i> - <i>ја докажува Моавровата формула и формулата за n - ти корен на комплексен број;</i> - <i>го докажува неравенството на триаголник;</i> - <i>решава биномни равенки;</i> 	<p><i>Активност: Да се изработат (или обезбедат) постери со Ојлерова формула, Моаврова формула и формулата за n-ти корен од комплексен број.</i></p> <p>► <i>Да се користат техники за активно учење при операциите со комплексни броеви и при примената на комплексните броеви запишани во тригонометриска форма.</i></p>	<p><i>Математика II год.</i></p>
--	-----------------	--	---	--------------------------------------

4.2. Наставни методи и активности на учење

За постигнување на целите на Наставната програма по Алгебра (стекнување на знаења и вештини за примена на знаењата и искуствата во секојдневни ситуации), задолжително е да се применуваат современи техники за активно учење. Од наставните методи се препорачува користење на илустративно -демонстративниот метод, а по потреба 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 постане: 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 постане централен субјект во наставата што ќе го мотивира кон самоучење и самооценување.

4.3. Организација и реализација на наставата

Наставата по предметот Алгебра 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. Таа 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, 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 ученикот. Подготовката за наставен 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 Алгебра неопходно е стручно осмислена и планирана примена на различни наставни средства, слики и цртежи, како и помагалата: графоскоп, компјутер со соодветни програмски пакети, достап до интернет и ЛЦД проектор.

4.4.2. Учебници и учебни помагала за учениците

За реализација на оваа наставна програма неопходен е адекватен учебник, збирка задачи, согласно Концепцијата за учебници.

4.4.3. Дополнителна литература за наставниците

Елементарна алгебра, автор: Г.Тренчевски, “Просветно дело” Скопје, 2001 г.
Енциклопедија Ларус

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИКОТ

За да се оценат постигањата на ученикот неопходно е:

- *да се согледа иницијалната состојба на ученикот (согледување на неговите претходни искуства, знаење и вештини);*
 - *да се разговара со ученикот за да се добијат сознанија за неговото логичко размислување, разбирањето на поими и степенот на разбирање при нивната примена, оспособеноста за решавање задачи;*
 - *континуирано следење на односот на ученикот кон работата, соработка со врсниците, покажаната иницијативност, љубопитност, самостојност, точност во искажувањето и истрајност во извршувањето на обврските;*
 - *континуирано утврдување и проверка на стекнатите знаења, способности и вештини во тематските целини.*
- Оценувањето на постигањата на учениците ќе биде со бројчана оценка (од 1 до 5). Писменото оценување ќе се врши преку изработка на четири писмени работи по две во секое полугодие. Писмените работи треба да содржат:*
- *четири прашања или задачи со понудени пет одговори (петтиот одговор да биде „друг одговор”) од коишто се заокружува само еден одговор; секој точен одговор ќе се бодира со по 5 поени;*
 - *четири прашања или задачи со дополнување на одговорот; секој точен одговор ќе се бодира со по 5 поени;*
 - *четири задачи од отворен тип; секоја точно решена задача ќе се бодира со по 15 поени.*

Потребно е во овие три вида прашања и задачи да има по едно прашање (задача) од четирите нивоа на когнитивните способности на учениците.

Ја предлагаме следнава скала за оценување:

- од 0 до 26 недоволен (1);*
- од 27 до 42 доволен (2)*
- од 43 до 60 добар (3);*
- од 61 до 76 многу добар (4);*
- од 77 до 100 одличен (5)*

Наставникот, според неговото согледување, може да го проверува знаењето со усни одговори на учениците, со тематски тестови, домашни задачи и слично.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставникот

Наставникот по Алгебра треба да поседува високи персонални, професионални и педагошки карактеристики: технички 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, позитвна личност.

6.2. НОРМАТИВ ЗА НАСТАВЕН КАДАР

Наставата по предметот алгебра, природно-математичко подрачје листа на изборни предмети, во гимназиско образование за III година, може да ја изведува само лице кое завршило:

1. студии по математика - наставна насока, VII/1, т.е. 240 кредити;
2. студии по математика - информатика - наставна насока, VII/1, т.е. 240 кредити;
3. студии по математика - друга ненаставна насока, VII/1, т.е. 240 кредити, со стекната педагошко-психолошко и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.

6.3. Стандард на простор и опрема

Програмата во однос на просторните услови се темели на Нормативот за простор, опрема и наставни средства за гимназиските училишта.

7. НАСТАВНАТА ПРОГРАМА ПО ПРЕДМЕТОТ АЛГЕБРА ЗА НЕДЕЛЕН ФОНД ОД 2 ЧАСА ЈА ПРИСПОСОБИЈА:

Трајче Ѓорѓијевски, раководител на одделение, Биро за развој на образованието, Скопје;

Доц. д-р Ѓорѓи Марковски, професор на Природно-математички факултет, Институт за математика, Скопје;

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА ЗА МАТЕМАТИКА

Датум на започнување: 01.09.2014 година

9. Потпис и датум на утврдување на наставната програма

Наставната програма по предметот Алгебра, природно-математичко подрачје листа на изборни предмети, во гимназиско образование за III година, на предлог на Бирото за развој на образованието, ја утврди

РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
Бр. 11-13506/1
26.08.2014
Скопје

МИНИСТЕР,

Abdilaqim Ademi

Изготвил: работна група, координатор Трајче Георгиевски-раководител на одделение
Контролирал: Трајче Георгиевски, раководител на одделение
Одобрил: м-р Митко Чешларов, раководител на сектор