

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 58/00, 44/02, 82/08,167/10,51/11, 96/2019 и 110/2019) и член 22 став 1 од Законот за средно образование („Службен весник на Република Северна 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, 42/11, 51/11, 6/12, 100/12, 24/13, 41/14, 116/14, 135/14, 10/15, 98/15, 145/15, 30/16, 127/16, 67/17 и 64/18) и член 3 од Законот за математичко-информатичка гимназија („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 64/18) министерот за образование и наука ја донесе Наставната програма по **функции и реални броеви** за I (прва) година математичко-информатичка гимназија.

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

ФУНКЦИИ И РЕАЛНИ БРОЕВИ

за I година

Математичко-информатичка гимназија

Скопје, 2019 година

Назив на наставната програма	Функции и реални броеви
Тип на наставна програма	Задолжителна
Кредитна вредност на наставната програма	7 (седум) ЕЦВЕТ ¹ кредити (5+2, 2 кредита одговараат на 50 часа активности на ученикот од кои 18 часа за домашна работа, 12 часа за подготовка за писмени работи и 20 часа за самостојно учење)
Ниво на квалификација	IV (четврто) ниво
Година на изучување	I (прва)
Број на часови неделно/годишно за реализација на наставната програма	3/108
Цели на наставна програма	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги продлабочи знаењата по математика, множество и пресликувања, реални броеви, линеарна функција, линеарна равенка и неравенка, степенска функција, квадратна функција, комплексни броеви, квадратна равенка и квадратна неравенка, тригонометриски функции од остар агол, коренување и да ги применува 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. - да биде подготвен(а) за решавање на натпреварувачки (посложени) задачи од функции и реални броеви - да биде подготвен(а) за самостојно истражување во рамките на функции и реални броеви.

¹Закон за Националната рамка на квалификации.

<p>Теми/подрачја/модуларни единици на наставната програма</p>	<ul style="list-style-type: none"> • МНОЖЕСТВО И ПРЕСЛИКУВАЊА.РЕАЛНИ БРОЕВИ • ЛИНЕАРНА ФУНКЦИЈА.ЛИНЕАРНА РАВЕНКА И НЕРАВЕНКА • СТЕПЕНСКА ФУНКЦИЈА • КВАДРАТНА ФУНКЦИЈА • КОМПЛЕКСНИ БРОЕВИ • КВАДРАТНА РАВЕНКА И КВАДРАТНА НЕРАВЕНКА • ТРИГОНОМЕТРИСКИ ФУНКЦИИ ОД ОСТАР АГОЛ • КОРЕНУВАЊЕ
<p>Материјално-технички и просторни услови</p>	<p>За постигнување на целите на наставата по <i>математика</i> неопходно е стручно осмислена и планирана примена на различни наставни средства, слики и цртежи, како и помагала: компјутер со соодветни програмски пакети, интернет и ЛЦД проектор.</p>
<p>Норматив на наставен кадар</p>	<p>Наставната програма за I година може да ја реализира:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наставник со завршени студии по математика/наставна или друга насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС; <p>Стручно лице кое исполнува најмалку еден од следните услови:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да бил ментор на ученик кој бил награден на престижен меѓународен натпревар од соодветната област; - да е запишан на докторски студии соодветната област; - да има стекнато научен степен на доктор на науки на соодветната област.

МНОЖЕСТВО И ПРЕСЛИКУВАЊА.РЕАЛНИ БРОЕВИ (25 часа)

Ред. број	Резултати од учењето	Содржини и поими	Активности и методи	Стандарди за оценување
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/на:</p> <ul style="list-style-type: none"> -да го објаснува поимот множество; -да дефинира пресликување, проверува дали дадено пресликување е инјекција, сурјекција или биекција; -да дефинира инверзно пресликување, дефинициона област и кодомен. 	<ul style="list-style-type: none"> • Поим за множество и пресликување (1 час) • Инјективно пресликување (1 час) • Сурјективно пресликување (1 час) • Бијективно пресликување (1 час) • Дефинициона област и кодомен (1час) • Инверзно пресликување (1 час) •Рестрикција на дефинициона област (1 час) <p>Поими : пресликување, инјекција, сурјекција, бијекција дефинициона област, кодомен инверзно пресликување, рестрикција на дефинициона област</p>	<p>Активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наставникот ги воведува поимите множество и пресликување. • Низ активна настава учениците ги откриваат својствата и видовите пресликувања. • Низ групна настава се врши дискусија и се изведуваат докази за пресликувања. • Наставникот ги подготвува учениците за давање на контрапримери секогаш кога за тоа постојат услови. <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>Ученикот/ученичката може:</p> <p>1.1:да искажува поим за множество и пресликување и објаснува за инјективно,сурјективно и бијективно пресликување;</p> <p>1.2: да дава едноставни примери за видовите пресликувања;</p> <p>1.3: да решава задачи во врска со пресликувања;</p> <p>1.4: да одредува инверзно пресликување и рестрикција на дефинициона област.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> -да решава задачи со операции од природни, цели, рационални и ирационални броеви; -да претставува реален број на 	<ul style="list-style-type: none"> • Природни броеви (1 час) • Цели броеви (1 час) • Конечни децимални броеви (1 час) 	<ul style="list-style-type: none"> • Наставникот ги воведува основните бројни множества, операциите и законите кај тие множества. 	<p>2.1:да ги разликува бројните множества и искажува дефиниција за апсолутна вредност како и поим за реална</p>

	<p>реална права; -да решава задачи со апсолутна вредност; -да дефинира реална функција.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Рационални и ирационални броеви (1 час) • Реални броеви и претставување на реална права (1 час) • Подредување и својства (2 часа) • Интервали (2 часа) • Апсолутна вредност (3 часа) • Поим за реална функција (5 часа) <p>Поими :конечни децимални броеви, ирационални броеви, интервали, апсолутна вредност и реална функција.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Учениците вршат операции, изведуваат заклучоци и докажуваат тврдења поврзани со бројни множества. • Наставникот дефинира апсолутна вредност и реална функција. • Со помош на техниките за активна настава учениците докажуваат својства на апсолутната вредност и реална функција. <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>функција; 2.2:да врши операции со природни бројеви,со цели бројеви, рационални и ирационални бројеви и дава примери за подредувања; 2.3:да решава задачи во врска со реалните бројеви,подредување, интервали и апсолутна вредност; 2.4:да докажува ирационалност на бројеви и бројни изрази.</p>
--	---	--	---	---

ЛИНЕАРНА ФУНКЦИЈА.ЛИНЕАРНА РАВЕНКА И НЕРАВЕНКА (15 часа)				
Ред. број	Резултати од учењето	Содржини и поими	Активности и методи	Стандарди за оценување
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> -да црта график на линеарна функција, цел дел од x, апсолутно x, дробен дел од x, испитува тек на претходно наведените функции; -да решава линеарна равенка и дискутира за решенијата на линеарна равенка во зависност од реален параметар. 	<ul style="list-style-type: none"> • Поим и график на линеарна функција (1 час) • Тек и график на линеарна функција (1 час) • График на функцијата апсолутно x (1 час) • График на функцијата цел дел од x (1 час) • График на функцијата дробен дел од x (1 час) • Линеарна равенка и дискусија за решенијата (1 час) • Составување и решавање на линеарни равенки (1 час) <p>Поими: тек и график, функцијата цел дел од x, функцијата дробен дел од x</p>	<p>Активности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наставникот со помош на динамички софтвер го објаснува текот и графикот на линеарна функција. • Учениците скицираат график на апсолутна вредност од x, цел дел и дробен дел од x и дискутираат за нивите својства. • Наставникот дефинира линеарна равенка со една непозната. • Учениците се ставени во состојба на практична примена на линеарна равенка со една непозната преку составување, решавање и проверка на решенијата на соодветна равенка. <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање</p>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1: да искажува поим за линеарна функција, график на линеарна функција; 1.2: да дава примери за функциите апсолутно од x, цел дел од x, дробен дел од x и објаснува некои нивни својства; 1.3: да решава задачи во врска со функции, линеарни равенки и ги дискутира решенијата; 1.4: да докажува својства и решава посложени проблеми.

			проблеми.	
2	<p>-да решава систем од две линеарни равенки со две неознати со различни методи, решава текстуални задачи со примена на систем линеарни равенки со две неознати;</p> <p>-да решава линеарна неравенка и систем линеарни неравенки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Системи линеарни равенки со две неознати (1 час) • Методи за решавање на системи линеарни равенки со две неознати и дискусија за решенијата(Крамеров метод,Гаусов метод,метод на замена,графички метод) (3 часа) • Составување системи линеарни равенки со две неознати и нивното решавање(1 час) • Линеарни неравенки (1час) • Системи линеарни неравенки (2часа) <p>Поими: методи за решавање, Крамеров метод,Гаусов метод.</p> <p>(*) Предлог-проект: демонстрација преку пример барем на 12 методи за решавање системи линеарни равенки со две неознати.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Наставникот дефинира систем од две или повеќе линеарни равенки со две неознати и начини на решавање. • Учениците низ групна работа се оспособуваат за користење на различни методи на решавање и самопроверување. • Наставникот дефинира линеарна неравенка со една неозната и систем од две или повеќе линеарни неравенки со една неозната. • Учениците решаваат задачи кои се сведуваат на систем од две или повеќе линеарни неравенки со една неозната (на пример двојни неравенства $a < b < c$ или $\frac{A}{B} < C$ или негови еквивалентни записи). <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>2.1:да искажува поим системи линеарни равенки со две неознати линеарни неравенки и системи линеарни неравенки;</p> <p>2.2:да дава примери за решавање на системи според Крамеров метод,Гаусов метод,метод на замена,графички метод и ги дискутира;</p> <p>2.3:да решава системи линеарни равенки и системи линеарни неравенки;</p> <p>2.4:да ги решава системите равенки со две неознати во општ облик и да ги дава решенијата во зависност од коефициентите.</p>

СТЕПЕНСКА ФУНКЦИЈА (10 часа)

Ред. број	Резултати од учењето	Содржини и поими	Активности и методи	Стандарди за оценување
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/на:</p> <p>-да го испитува текот и го црта графикот на функциите</p> <p>$y = (x - \alpha)^n + \beta$ n цел број;</p> <p>$y = f(x) , y = -f(x), y = \frac{1}{f(x)}$</p> <p>$y = x^n$, n рационален број</p>	<ul style="list-style-type: none"> • График на функцијата $y = x^n, n$ природен број (1час) • Интервали на растење и опаѓање (1 час) • График на функцијата $y = f(x - \alpha) + \beta$ (1 час) • График на функцијата $y = x^n$, n цел број(1час) • График на функцијата $y = (x - \alpha)^n + \beta$, n цел број (1час) • График на функцијата $y = x^n$, n рационален број (1час) • График на функцијата $y = (x - \alpha)^n + \beta$, n рационален број (1час) • График на функциите $y = f(x) , y = -f(x), y = \frac{1}{f(x)}$ (3часа) 	<p>Активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наставникот ги води учениците низ текот и графикот на функцијата $y = x^n$, каде n е природен, цел и рационален број. • Со помош на динамички софтвер учениците ги согледуваат својствата на степенската функција. • Низ групна работа учениците докажуваат својства поврзани со степенска функција со експонент природен, цел и рационален број • Со помош на динамички софтвер учениците ги согледуваат графици и својствата на функциите $y = f(x) , y = -f(x), y = \frac{1}{f(x)}$. 	<p>Ученикот/ученичката може:</p> <p>1.1: да скицира графици на степенските функции со експонент кој е парен или непарен природен број;</p> <p>1.2: да дава конкретни примери примери и да ги одредува интервалите на растење и опаѓање;</p> <p>1.3: да скицира графици на степенските функции со експонент кој е цел или рационален број , како и графици на функциите $y = f(x) , y = -f(x), y = \frac{1}{f(x)}$</p> <p>1.4: да докажува дека графикот на функцијата $y = (x - \alpha)^n + \beta$, n рационален број е добиен од графикот на функцијата $y = x^n$, n рационален број.</p>

		Поими: интервали на растење и опаѓање	Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.	

КВАДРАТНА ФУНКЦИЈА (6 часа)

Ред. број	Резултати од учењето	Содржини и поими	Активности и методи	Стандарди за оценување
1	Ученикот/ученичката ќе биде способен/на: -да испитува тек и црта график на квадратна функција.	<ul style="list-style-type: none"> • Поим за квадратна функција (1 час) • График на квадратна функција (1 час) • Каноничен вид на квадратна функција (1 час) • Тек и график на квадратна функција (дефинициона област, множества вредности на функцијата, нули на функцијата, 	Активности <ul style="list-style-type: none"> • Наставникот користи динамички софтвер за цртање на графикот и испитување на текот на квадратната функција. • Учениците цртаат графици и запишуваат својства на 	Ученикот/ученичката може: <ul style="list-style-type: none"> 1.1: да препознава каноничен вид на квадратна функција и набројува елементи од текот на истата; 1.2: да дава примери за дефинициона област, множества вредности на функцијата, нули на функцијата, монотоност, екстреми на функцијата и знак на функција;

		<p>монотоност, екстрими на функцијата и знак на функцијата)(3 часа)</p> <p>Поими: квадратна функција, монотоност, екстрими, знак на функција</p>	<p>квадратни функции.</p> <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>1.3: да црта график и испитува тек на квадратна функција и решава задачи во врска со елементите од текот;</p> <p>1.4: да докажува тврдења во врска со монотоност, екстрими и знак на функцијата.</p>
--	--	---	--	---

КОМПЛЕКСНИ БРОЕВИ (10 часа)				
Ред. број	Резултати од учењето	Содржини и поими	Активности и методи	Стандарди за оценување
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да решава задачи со примена на опрециите во комплексни броеви; - да определува графички збир и разлика на комплексни броеви; - да определува модул на комплексен број. 	<ul style="list-style-type: none"> • Поим за комплексен број (1 час) • Степени на имагинарна единица (1 час) • Собирање, одземање и множење на комплексни броеви (2 часа) • Делење и еднаквост на комплексни броеви (1 час) • Комплексен број како подреден пар (1 час) • Графичко претставување на комплексен број (1 час) 	<p>Активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наставникот го воведува множеството комплексни броеви. • Со помош на динамички софтвер учениците изведуваат правила за степените на имагинарната единица. • Низ методите на активна настава учениците откриваат својства на операциите со комплексни броеви. 	<p>Ученикот/ученичката може:</p> <p>1.1: да објаснува за комплексен број, конјугирано комплексен број, спротивен број и ги запишува степените на имагинарната единица;</p> <p>1.2: да дава примери за собирање, одземање, множење, делење и степенување комплексни броеви како и одредување модул на комплексен број;</p> <p>1.3: да решава задачи со користење</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Модул на комплексен број (3 часа) <p>Поими: комплексен број, имагинарна единица, модул на комплексен број</p> <p>(* Предлог-проект: коренување на комплексни броеви без користење на тригонометриски облик.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Наставникот користи динамички аплет за да демонстрира графичко претставување на комплексните броеви и операции со нив.. <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>на основните операции и еднаквост на комплексни броеви; 1.4: да докажува некои равенства и неравенства во врска со модул на комплексен број.</p>
--	---	--	---

КВАДРАТНА РАВЕНКА И КВАДРАТНА НЕРАВЕНКА (22 часа)				
Ред. број	Резултати од учењето	Содржини и поими	Активности и методи	Стандарди за оценување
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - да решава полни и неполни квадратни равенки; - да дискутира за природата на решенијата на квадратна равенка во зависност од дискриминантата; - да решава задачи со примена на Виетови формули, разложува квадратен трином на множители, решава задачи со наоѓање на 	<ul style="list-style-type: none"> • Видови квадратни равенки и решавање (1 час) • Дискусија за природата на решенијата (1 час) • Виетови формули (1 час) • Примена на Виетови формули (составување квадратна равенка, одредување вредност на израз зависен од решенијата, трансформација во производ на квадратен 	<p>Активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наставникот дефинира видови квадратни равенки и нивно решавање. • Низ групна работа учениците согледуваат законитости кои важат за решенијата на квадратна равенка. • Низ методите на активна настава учениците ги откриваат 	<p>Ученикот/ученичката може:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1: да набројува видови квадратни равенки, дискутира за природата на решенијата и искажува Виетови формули; 1.2: да дава примери за примена на Виетови формули; 1.3: да решава задачи од дискусија за природата на решенијата, примена на Виетови формули како

	<p>вредност на даден параметар при дадена релација меѓу решенијата на квадратната равенка; -да решава равенки од квадратен тип.</p>	<p>трином, одредување на вредност на параметар при дадена релација меѓу решенијата) (4 часа) • Равенки од квадратен вид (1 час)</p> <p>Поими: квадратна равенка, Виетови формули, квадратен трином (*) Предлог-проект: демонстрирање преку примери на барем 12 примени на Виетови формули.</p>	<p>и применуваат Виетовите формули. • Наставникот ги води учениците низ методите на решавање равенки од квадратен вид.</p> <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>и решава квадратни равенки и равенки од квадратен вид; 1.4: да докажува формула за одредување на решенијата на квадратна равенка, Виетови формули и решава посложени задачи од квадратни равенки и примена.</p>
--	---	--	---	--

2	<p>-да составува и решава квадратни равенки; -да решава систем од линеарна и квадратна равенка со две непознати; -да решава ирационални равенки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Составување и решавање на квадратни равенки (2 часа) • Систем од линеарна и квадратна равенка со две непознати (1 час) • Систем од две квадратни равенки со две непознати (2 часа) • Ирационални равенки (2 часа) <p>Поими: систем од линеарна и квадратна равенка со две непознати, систем од две квадратни равенки со две непознати , ирационални равенки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Наставникот дефинира систем од линеарна и квадратна равенка со две непознати и две квадратни равенки со две непознати. • Учениците користат динамички софтвер за интерпретација на решенијата на системот. • Низ методите на активна настава се решаваат различни видови ирационални равенки. <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>2.1:да препознава систем од линеарна и квадратна равенка со две непознати, систем од две квадратни равенки со две непознати и ирационални равенки; 2.2:да дава примери за составување и решавање на квадратни равенки, систем од линеарна и квадратна равенка со две непознати, систем од две квадратни равенки со две непознати и ирационални равенки; 2.3:да решава задачи за составување и решавање на квадратни равенки, систем од линеарна и квадратна равенка со две непознати, систем од две квадратни равенки со две непознати и ирационални равенки; 2.4:да решава посложени задачи од системи равенки и ирационални равенки.</p>
---	--	--	--	--

3	<p>-да решава квадратна неравенка, систем квадратни неравенки, квадратна неравенка под знак на апсолутна вредност, ирационални неравенки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знак на квадратен трином (1 час) • Квадратна неравенка (1 час) • Систем квадратни неравенки со една непозната (2 часа) • Квадратна неравенка под апсолутна вредност (2 часа) • Ирационални неравенки (1 час) <p>Поими: знак на квадратен трином, квадратна неравенка, ирационални неравенки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Наставникот дефинира квадратна неравенка и систем квадратни неравенки со една непозната. • Низ групна работа учениците решаваат посложени задачи кои опфаќаат решавање квадратни неравенки под знакот на апсолутна вредност и корен. <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>3.1:да опишува знак на квадратен трином и опишува примена во квадратна и ирационална неравенка;</p> <p>3.2:да дава примери за квадратна неравенка, систем квадратни неравенки со една непозната, квадратна неравенка под апсолутна вредност и ирационални неравенки;</p> <p>3.3:да решава задачи од квадратна неравенка, систем квадратни неравенки со една непозната, квадратна неравенка под апсолутна вредност и ирационални неравенки;</p> <p>3.4:да решава посложени задачи од квадратни неравенки и ирационални неравенки.</p>
---	---	---	--	---

ТРИГОНОМЕТРИСКИ ФУНКЦИИ ОД ОСТАР АГОЛ (10 часа)

Ред. број	Резултати од учењето	Содржини и поими	Активности и методи	Стандарди за оценување
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/на:</p> <ul style="list-style-type: none"> -да дефинира тригонометриска функција од остар агол во правоаголен триаголник; -да ги знае и изведува тригонометриските функции од аглиите 30°, 45° и 60°; -да определува вредност на останати тригонометриски функции ако е дадена само една од нив; -да докажува тригонометриски идентитети, менува тригонометриски функции од комплементни агли; -да решава задачи од правоаголен триаголник и примена. 	<ul style="list-style-type: none"> • Дефиниција на тригонометриски функции од остар агол (1 час) • Тригонометриски функции од комплементни агли (1 час) • Вредности на тригонометриски функции од аглиите 30°, 45° и 60° (1 час) • Основни тригонометриски врски (1 час) • Одредување вредности на останати тригонометриски функции ако е дадена една од нив (1 час) • Упростување на тригонометриски изрази (1 час) • Докажување на тригонометриски идентитети (1 час) • Менување на тригонометриски функции (1 час) • Решавање на правоаголен 	<p>Активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наставникот користи динамички аплет за да ги воведи тригонометриските функции од остар агол. • Учениците согледуваат врски меѓу тригонометриските функции од некои агли. • Низ активна настава се создаваат услови за коректна трансформација и упростување на изрази кои содржат тригонометриски функции. • Наставникот демонстрира примена на тригонометриските функции, а учениците докажуваат идентитети и ги користат тригонометриските функции во задачи од геометријата и практичниот живот. 	<p>Ученикот/ученичката може:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1: да искажува дефиниција на тригонометриски функции од остар агол, тригонометриски функции од комплементни агли и искажува вредности на тригонометриски функции од аглиите 30°, 45° и 60°; 1.2: да одредува вредности на останати тригонометриски функции ако е дадена една од нив, објаснува за решавањето на правоаголен триаголник; 1.3: да упростува тригонометриски изрази, докажува тригонометриски идентитети и решава задачи од правоаголен триаголник и примена; 1.4: да ги докажува основните тригонометриски идентитети и решава посложени задачи од упростување на тригонометриски изрази, докажување на тригонометриски идентитети и

		<p>триаголник (1 час)</p> <ul style="list-style-type: none">• Примена на решавање на правоаголен триаголник (1 час) <p>Поими: тригонометриски функции, тригонометриски врски, тригонометриски изрази, тригонометриски идентитети, решавање на правоаголен триаголник.</p> <p>(* Предлог-проект: докажување на тригонометриски идентитет на повеќе начини.</p>	<p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>примена на решавање на правоаголен триаголник.</p>

КОРЕНУВАЊЕ (10 часа)				
Ред. број	Резултати од учењето	Содржини и поими	Активности и методи	Стандарди за оценување
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/на:</p> <ul style="list-style-type: none"> -да ешава задачи со трансформација на корени (проширување, скратување коренување производ и количник, внесување на множител во корен, извлекување на множител пред корен, нормален вид на корен); -да решава задачи со собирање, одземање, множење и делење на корени; -да решава задачи од степенување и коренување на корени; -да решава задачи со рационализација на именител на дробка; -да упростува ирационални изрази. 	<ul style="list-style-type: none"> • Поим за корен(1час) • Трансформација на корени(проширување, скратување коренување производ и количник, внесување на множител во корен, извлекување на множител пред корен, нормален вид на корен) (3 часа) • Собирање и одземање на корени (1 час) • Множење и делење корени (1час) • Степенување и коренување корени (1час) • Рационализација на именител на дробка (1час) • Ирационални изрази (2часа) <p>Поими: трансформација на</p>	<p>Активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наставникот воведува аритметички корен на број. • Низ групна работа учениците вршат трансформации на корени и операции со нив. • Со помош на методите за активна настава учениците коректно извршуваат рационализација на именител на дробка и трансформираат ирационални изрази. <p>Методи: дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми.</p>	<p>Ученикот/ученичката може:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1:да искажува поим за корен и трансформација на корени; 1.2:да дава примери за трансформација на корени и операции со корени; 1.3:да решава задачи од трансформација на корени, операции со корени, рационализација на именител на дробка и ирационални изрази; 1.4:да докажува и применува идентитети при упростување на ирационални изрази.

		<p>корени,проширување, скратување коренување производ и количник, внесување на множител во корен, извлекување на множител пред корен, нормален вид на корен, рационализација, ирационален израз.</p> <p>(* Предлог-проект: доказ и примена на Лагранжов идентитет.</p>		
--	--	--	--	--

<p>Оценување на постигањата на учениците</p>	<p>За да се оценат постигнувањата на ученикот неопходно е:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 модулните единици. <p>Оценувањето на постигањата на учениците ќе биде со бројна оценка (од 1 до 5). Писменото оценување ќе се врши преку изработка на четири писмени работи по две во секое полугодие.</p>
---	--

Литература	За реализација на наставната програма неопходен е учебник одобрен од министер за образование и наука, збирка задачи и други извори.
Почеток на имплементација на наставната програма	Учебна 2020/2021 година
Институција/ носител на програмата	Биро за развој на образованието (БРО)
Потпис и датум на донесување на наставната програма	бр. 13-12282/13 25.10.2019 година <p style="text-align: right;">МИНИСТЕР, Dr. Arbër Ademi</p> <hr/>
Датум на ревизија	