

Прва основна школа краља Петра Другог

Ужице

ШКОЛСКИ ПРОГРАМ ЗА МАТЕМАТИКУ

СЕДМИ РАЗРЕД

ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

Време трајања програма: од 2022/2023. до 2025/2026. године

АКТИВ НАСТАВНИКА МАТЕМАТИКЕ

Предмет: Математика

Разред: седми

Годишњи фонд часова: 144

Недељни фонд часова: 4

Циљ: Циљ наставе и учења математике је да ученик, овладавајући математичким концептима, знањима и вештинама, развије основе апстрактног и критичког мишљења, позитивне ставове према математици, способност комуникације математичким језиком и писмом и примени стечена знања и вештине у даљем школовању и решавању проблема из свакодневног живота, као и да формира основ за даљи развој математичких појмова.

ГЛОБАЛНИ ПЛАН

ОБЛАСТ/ТЕМА/МОДУЛ		Фонд часова		
		ОБРАДА	УТВРЂИВАЊЕ	СВЕГА
1.	РЕАЛНИ БРОЈЕВИ	8	12	20
2.	ПИТАГОРИНА ТЕОРЕМА	7	11	18
3.	ЦЕЛИ АЛГЕБАРСКИ ИЗРАЗИ	19	26	45
4.	МНОГОУГАО	7	15	22
5.	КРУГ	7	11	18

Б.	ОБРАДА ПОДАТАКА	2	3	5
А	ОБНАВЉАЊЕ ГРАДИВА ИЗ ПРЕТХОДНИХ РАЗРЕДА		4	4
Б	ПРИПРЕМА, ИЗРАДА И ИСПРАВКА ПИСМЕНИХ ЗАДАТАКА		12	12
УКУПНО		50	94	144

Напомена: За обнављање градива, иницијални тест и анализу резултата иницијалног теста планирана су 4 часа. Поред програмом предвиђених 8 часова за израду и исправку писмених задатака, издвојена су још 4 часа за припреме за писмене задатке. Ови часови су издвојени јер по правилу не припадају једној од наставних области, на њима се систематизује знање из више наставних области.

Кључни појмови садржаја: реални број, степен, квадратни корен, Питагорина теорема, полином, многоугао, ортоцентар и тежиште, круг, број π , ротација и средња вредност.

Редни број	Исходи	Теме/област	Садржаји програма	Међупредметне компетенције	Начин и поступци остваривања програма
1.	Ученик ће бити у стању да: – израчуна степен реалног броја и квадратни корен потпуног квадрата и примени одговарајућа	РЕАЛНИ БРОЈЕВИ	- Квадрат рационалног броја - Решавање једначине $x^2 = a$ - Постојање ирационалних бројева (нпр. решавање једначине $x^2 = 2$) - Реални бројеви и бројевна права - Квадратни корен, једнакост $\sqrt{a^2} = a $ - Децимални запис реалног броја; приближна вредност	Компетенција за целоживотно учење; комуникација; рад с подацима и информацијама дигитална компетенција; решавање	Увести појам квадрата рационалног броја $\frac{p}{q}$ и илустровати га површином квадрата чија је страница $\frac{p}{q}$, на основу чега ученици треба да закључе да је квадрат произвољног рационалног броја ненегативан број. Решавати једначине $x^2 = a$. Дата једначина може имати једно ($a = 0$) или два решења ($a > 0$), али може бити и без решења ($a < 0$).

	<p>својства операција;</p> <ul style="list-style-type: none"> – одреди бројевну вредност једноставнијег израза са реалним бројевима; – на основу реалног проблема састави и израчуна вредност једноставнијег бројевног израза са реалним бројевима; – одреди приближну вредност реалног броја и процени апсолутну грешку; – нацрта график функције $y = kx, k \in R \setminus \{0\}$; – примени продужену пропорцију у реалним ситуацијама. 		<p>реалног броја; апсолутна грешка. Основна својства операција са реалним бројевима.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Функција директне пропорционалности $y = kx, k \in R \setminus \{0\}$ - Продужена пропорција 	<p>проблема; сарадња.</p>	<p>Показати да неке једначине облика $x^2 = a$ (на пример $x^2 = 2$) немају решења у скупу рационалних бројева.</p> <p>На конкретним примерима показати да сваки рационалан број има коначну или бесконачну периодичну децималну репрезентацију, а ирационални бројеви бесконачну непериодичну репрезентацију и обратно.</p> <p>Увести појам приближне вредности и појам апсолутне грешке.</p> <p>Основна својства операције кореновања у R^+</p> <p>Посебну пажњу обратити на једнакост $\sqrt{a^2} = a$ и њено тумачење.</p> <p>У оквиру ове теме се обрађује и функција директне пропорционалности $y = kx$ и продужене пропорције које треба увести на конкретним примерима блиским искуству ученика.</p> <p>Посебну пажњу поклонити вези продужене пропорције са класичним двојним разломком.</p>
				<p>Компетенција за целоживотно</p>	<p>- Упознати ученике кроз предавање са</p>

2.	<p>Ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – примени Питагорину теорему у рачунским и конструктивним задацима; – правилно користи геометријски прибор. 	Питагорина теорема	<p>Питагорина теорема (директна и обратна). Важније примене</p> <p>Конструкција тачака на бројевној правој које одговарају бројевима $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ итд.</p> <p>Растојање између две тачке у координатном систему.</p>	<p>учење;</p> <p>комуникација;</p> <p>рад с подацима и информацијама;</p> <p>дигитална компетенција;</p> <p>решавање проблема;</p> <p>сарадња</p>	<p>појмом Питагорине теореме.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Користити одговарајуће доказе за упознавање ученика са формулацијом и суштином ове теореме. - Увежбавати примену теореме код разних фигура у којима се појављује правоугли троугао. - Увежбавати препознавање правоуглих троуглова. - Наводити примере практичне примене. - Објаснити кроз одговарајуће примере конструкцију тачака на бројевној правој које одговарају бројевима $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5} \dots$
3.	<p>Ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – трансформише збир, разлику и производ полинома; – примени формуле за разлику квадрата и квадрат бинома; – растави полином на чиниоце (користећи дистрибутивни закон и формуле 	ЦЕЛИ АЛГЕБАРСКИ ИЗРАЗИ	<p>Први део</p> <p>Степен чији је изложилац природан број; степен декадне јединице чији је изложилац цео број; операције са степенима; степен производа, количника и степена.</p> <p>Други део</p> <p>Алгебарски изрази. Полиноми и операције (мономи, сређени облик, трансформације збира, разлике и производа полинома у сређен облик полинома). Квадрат бинома и разлика квадрата. Растављање</p>	<p>Компетенција за целоживотно учење;</p> <p>комуникација;</p> <p>рад с подацима и информацијама;</p> <p>дигитална компетенција;</p> <p>решавање проблема;</p> <p>сарадња</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Упознавање ученика са степенима чији је изложилац конкретан природан број и операцијама са таквим степенима. - Решавање одговарајућих задатака са степенима. - Објаснити практичност примене ових знања у физици и другим наукама. - Упознати ученике са појмом алгебарског израза, уз израчунавање вредности једноставнијих израза. - Објаснити појам полинома (моном као специјалан случај полинома). - Решавати полиноме на основу познатих закона рачунских операција с бројевима. - Објаснити растављање полинома на

	<p>за квадрат бинома и разлику квадрата);</p> <ul style="list-style-type: none"> – примени трансформације полинома на решавање једначина. 		<p>полинома на чиниоце коришћењем дистрибутивног закона, формуле за разлику квадрата и квадрат бинома. Примене.</p>		<p>чиниоце типа: $ax + bx$, $a^2 - b^2$, $a^2 + 2ab + b^2$ уз наглашавање сврхе тих трансформација.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кроз примену растављања на чиниоце објаснити решавање једначина облика: $ax^2 + bx = 0$ и $x^2 - c^2 = 0$
4.	<p>Ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – примени својства страница, углова и дијагонала многоугла; – израчуна површину многоугла користећи обрасце или разложиву једнакост; – конструише ортоцентар и тежиште троугла; – примени ставове подударности при доказивању једноставнијих тврђења и у конструктивним задацима. 	Многоугао	<p>Појам многоугла. Врсте многоуглова. Збир углова многоугла. Број дијагонала многоугла. Правилни многоуглови (појам, својства, конструкције). Обим и површина многоугла. Тежишна дуж троугла. Ортоцентар и тежиште троугла. Сложеније примене ставова подударности.</p>	<p>Компетенција за целоживотно учење;</p> <p>комуникација;</p> <p>рад с подацима и информацијама;</p> <p>дигитална компетенција;</p> <p>решавање проблема;</p> <p>сарадња</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Позивајући се на раније стечена знања о појединим геометријским фигурама, дефинисати многоугао као део равни ограничен многоугаоном линијом. - Објаснити зависност збира углова и броја дијагонала ма ког угла од броја његових страница. - Кроз одговарајуће примере објаснити конструкцију неких правилних многоуглова (са 3, 4, 6, 8... страница) - Кроз разноврсне примере и задатке (који се односе на троуглове, четвороуглове и правилне многоуглове) истицати примену ставова подударности троуглова и поступно развијати код уче ника вештину доказивања. - Увести појмове ортоцентар, тежишна дуж и тежиште троугла, и навести њихове особине. - Израчунавање обима и површине многоугла илустровати разноврсним примерима и задацима.

					- Посебну пажњу посветити израчунавању површине правилног шестоугла.
5.	<p>Ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – примени својства централног и периферијског угла у кругу; – израчуна обим и површину круга и његових делова; – преслика дати геометријски објекат ротацијом. 	Круг	<p>Централни и периферијски угао у кругу. Обим круга, број π. Дужина кружног лука. Површина круга, кружног исечка и кружног прстена. Ротација.</p>	<p>Компетенција за целоживотно учење;</p> <p>комуникација;</p> <p>рад с подацима и информацијама;</p> <p>дигитална компетенција;</p> <p>решавање проблема;</p> <p>сарадња</p>	<p>- Кроз предавање увести појам централног и периферијског угла круга и кроз доказ објаснити њихов однос.</p> <p>- На адекватан начин објаснити обим и површину круга.</p> <p>- Кроз одговарајуће примере на неким моделима експерименталним путем објаснити сталност односа обима и пречника круга, уз увођење броја π.</p> <p>- Извести обрасце за дужину кружног лука, површину кружног исечка и површину кружног прстена.</p> <p>- У оквиру дела теме који се односи на ротацију, треба се ограничити на ротације једноставнијих фигура око задате тачке и за задати угао.</p>
6.	<p>Ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> – одређује средњу вредност, медијану и мод. 	Обрада података	<p>Средња вредност, медијана и мод.</p>	<p>Компетенција за целоживотно учење;</p> <p>комуникација;</p> <p>рад с подацима и информацијама;</p> <p>дигитална компетенција;</p> <p>решавање проблема</p> <p>сарадња.</p>	<p>Ову тему реализовати као пројектни задатак. Циљ пројектног задатка је да ученици овладају појмовима средња вредност, медијана и мод и истовремено се увере у применљивост обраде података у свакодневnoj пракси. Препорука је да се пројектни задатак реализује на конкретним примерима и предлог је да у седмом разреду то буде прикупљање, обрада и анализа података добијених анкетом. Теме се могу одабрати из животног окружења и њихов садржај би</p>

					требало да буде близак узрасту ученика
--	--	--	--	--	--

НАЧИНИ ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

Реални бројеви

Увести појам квадрата рационалног броја $\frac{p}{q}$ и илустровати га површином квадрата чија је страница $\frac{p}{q}$, на основу чега ученици треба да закључе да је квадрат произвољног рационалног броја ненегативан број. При израчунавању квадрата рационалних бројева равноправан статус треба дати квадрирању бројева у облику $\frac{p}{q}$ и у децималном запису.

Код решавања једначина облика $x^2 = a$, ученици уз наставникову помоћ изводе следеће закључке: дата једначина се може свести на једначину $x^2 = a = b^2$ и може имати једно ($a = 0$) или два решења ($a > 0$), али може бити и без решења ($a < 0$). Приликом увођења ознаке за квадратни корен нагласити разлику између, на пример, вредности $\sqrt{4}$ и решења једначине $x^2 = 4$.

У даљем раду показати да неке једначине облика $x^2 = a$ (на пример $x^2 = 2$) немају решења у скупу рационалних бројева, тј. Да се у скупу рационалних мерних бројева не може израчунати мерни број странице квадрата чија је површина 2 (не инсистирати да ученици репродукују одговарајући доказ). На тај начин мотивисати увођење ирационалних бројева, јер из претходног следи да осим рационалних бројева треба имати на располагању и неке друге бројеве (на пример оне чији квадратни корен није рационалан број). Тада се уводи скуп реалних бројева као унија два дисјунктна скупа – скупа рационалних и скупа ирационалних бројева. Сада је природно и да се „рационална“ права прошири у реалну праву и покаже како на таквој реалној правој постоје рационалне и ирационалне тачке, Нагласити, међутим, да скуп (позитивних) ирационалних бројева, осим квадратних корена рационалних бројева, садржи и многе друге елементе, од којих ће неки бити поменути касније (рецимо број π).

На конкретним примерима ученици треба да уоче да сваки рационалан број има коначну или бесконачну периодичну децималну репрезентацију, а ирационални бројеви бесконачну непериодичну репрезентацију и обратно (ове чињенице не треба доказивати у општем случају). При израчунавању вредности корена и рачуњања са коренима, када су њихове вредности ирационални бројеви, користити калкулатор или расположиве софтвере.

За све реалне бројеве без обзира да ли имају коначну или бесконачну децималну репрезентацију увести појам приближне вредности и појам апсолутне грешке. Правила заокругљивања реалних бројева увести на следећи начин: на конкретним примерима, посматрањем могућих граница (интервала) у зависности од прецизности, ученици бирају приближне вредности тако да се при заокругљивању бира вредност са мањом апсолутном грешком, након чега се формулишу правила.

Основна својства операција сабирања и множења реалних бројева посматрати и анализирати у поређењу с одговарајућим својствима у скупу рационалних бројева. Основна својства операције кореновања у \mathbb{R}^+ треба такође реализовати на примерима при чему се посебно третирају збир, разлика, производ и количник корена и њихови односи са кореном збира, разлике, производа и количника. При том посебну пажњу обратити на једнакост $\sqrt{a^2} = |a|$ и њено тумачење.

У оквиру ове теме се обрађује и функција директне пропорционалности $y = kx$ коју треба увести на конкретним примерима блиским искуству ученика (раст дужине пута са временом путовања при константној брзини, смањење водостаја реке ако је дневни пад протока константан...). У почетним примерима ученици цртају тачкасти график којим се приказује функција за дискретне вредности

променљиве, након чега се долази до конструкције графичког приказа у координатном систему. Тематску јединицу продужена пропорција треба, такође, реализовати на конкретним примерима (подела дате суме у датој размери, одређивање угла троугла ако је дат њихов однос, присуство метала у легурама...). Посебну пажњу поклонити вези продужене пропорције са класичним двојним разломком.

Питагорина теорема

Питагорина теорема је од великог значаја за даље математичко образовање и потребно је пажљиво методички и дидактички обрадити. Као мотивација за тему могу се користити историјски подаци најпре о потреби човека за употребом и конструкцијом правоуглих троуглова током изградње различитих објеката у укупном напретку цивилизације, а чије је законитости Питагора уочио и математички уобличио и формулисао. На примеру египатског троугла експериментом са конопцем, цртежом или симулацијом на неком од динамичких софтвера упознати ученике са теоремом, а затим је и исказати и дати комплетан доказ. Потребно је да ученици схвате концепт Питагорине теореме, а не да напамет науче исказ. У том циљу током вежбања инсистирати на различитим ознакама катета и хипотенузе, као и различитим положајима самог правоуглог троугла, како би се ученици оспособили да Питагорину теорему користе касније у образовању у различитим задацима из планиметрије, стереометрије и тригонометрије. Упознати ученике са карактеристичним Питагориним тројкама кроз примере и напоменути да таквих тројки има бесконачно много. Формулисати обрат Питагорине теореме и применити га у задацима.

У другом делу теме пажњу је потребно усмерити на примену Питагорине теореме на конструкције дужи чији је мерни број дужине ирационалан број и примену на квадрат, правоугаоник, једнакократи и једнакостранични троугао, ромб и правоугли и једнакократи трапез. Ученици треба да примењују Питагорину теорему и на једнакократи правоугли троугао, правоугли троугао са углом од 30° и одређивање растојања двеју тачака у координатном систему.

Уколико наставник има техничких могућности у учионици, након усвајања Питагорине теореме на традиционалан начин, део ове теме може обрадити коришћењем неког од бесплатних динамичких софтвера који ученицима може још очигледније дочарати Питагорину теорему и примену теореме у различитим геометријским задацима и проблемима из свакодневног живота.

Цели алгебарски изрази

У првом делу ове теме уводи се појам степена променљиве природним бројем и изводе се основна својства те операције (множење и дељење степена једнаких основа, степеновање степена, као и правила за степен производа и количника). Ученици треба у потпуности да овладају одговарајућим трансформацијама да би, између осталог, били припремљени за упознавање са операцијама са полиномима који следе. Такође, уводи се појам степена са изложивоцем који је нула или негативан цео број, али само у случају основе која је декадна јединица. Примери обухватају краће записивање врло малих рационалних бројева (примене у физици), као и канонско представљање рационалних бројева у децималном запису.

Други део теме обухвата операције с целим алгебарским изразима(полиномима). Најпре се уводи појам полинома и увежбава

израчунавање вредности таквог израза за конкретне вредности променљивих који у њему учествују. Затим се дефинишу основне операције са полиномима (сабирање, одузимање и множење) и увежбава довођење полинома на сређени облик. Притом се, по потреби, користи дистрибутивни закон (у облику $(a + b)(x + y) = ax + ay + bx + by$) и формула за квадрат бинома (у облику $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$).

У наставку ове теме ученици треба да, на погодним примерима, уоче потребу растављања полинома на чиниоце (посебно у циљу решавања једначина). Затим треба увежбати то растављање коришћењем претходно наведених формула (али сада записаних у облику $ax + ay + bx + by = (a + b)(x + y)$, односно $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$, као и формуле за разлику квадрата. Примере растављања тзв. Непотпуног квадратног тринома обрађивати само на додатној настави. Сем поменуте примене на решавање једначина (на пример, облика $ax^2 + bx = 0$ и $x^2 - c^2 = 0$), овде се могу приказати примери решавања геометријских проблема за које је потребно познавање операција са полиномима.

Многоугао

Многоугао увести као део равни ограничен многоугаоном линијом. Нагласити разлику између конвексних и неконвексних многоуглова, али даља разматрања ограничити само на конвексне многоуглове. Ученике треба наводити да уоче зависност броја дијагонала, као и зависност збира унутрашњих углова од броја темена многоугла. Приликом увођења правилних многоуглова, ученици треба да уоче да постоје многоуглови који нису правилни иако су све њихове странице једнаке, као и да постоје многоуглови који нису правилни иако су сви њихови углови једнаки. Посебно истаћи осну симетричност правилног многоугла и број оса симетрије, као и чињенице да се око правилног многоугла може описати круг и да се у њега може уписати круг. Из одговарајућих формула за једнакостранични троугао, ученици, уз помоћ наставника ако је потребно, изводе формуле којима се у правилном шестоуглу успостављају везе између странице, дуже дијагонале, краће дијагонале, полупречника уписаног и описаног круга.

Кроз разноврсне примере и задатке (који се односе на троуглове, четвороуглове и правилне многоуглове) истицати примену ставова подударности троуглова и поступно развијати код ученика вештину доказивања. Доказати најважније особине троуглова и паралелограма. Увести појмове ортоцентар, тежишна дуж и тежиште троугла, и навести њихове особине. Примену ставова подударности и њихових последица проширити и на конструктивне задатке. Истаћи разлику између цртања и конструкције. Посебно треба издвојити 1) конструкције троуглова које поред датих страница/углова одређује и једна висина, односно тежишна дуж; 2) конструкције паралелограма и трапеза које поред датих страница/углова одређује и висина; 3) конструкције делтоида; 4) конструкције правилних многоуглова са 3, 4, 6, 8 или 12 темена које одређује страница, односно полупречник описаног/уписаног круга. На примерима илустровати ситуације када конструктивни задатак има више решења или нема решења, али не инсистирати на оваквим задацима. Израчунавање обима и површине многоугла илустровати разноврсним примерима и задацима.

Приликом израчунавања површине користити разлагање многоуглова на троуглове и четвороуглове. Посебну пажњу посветити израчунавању површине правилног шестоугла. Важно је укључити и одређени број практичних примена рачунања површина.

Круг

Полазећи од раније стечених знања и дефиниција кружне линије и кружне површи, треба размотрити могуће положаје и односе круга и праве, а такође и два круга у равни. Ученике треба подсетити на дефиниције тангенте и тетиве круга и искористити Питагорину теорему за успостављање везе између полупречника круга, тетиве и централног одстојања тетиве. Централне теме су увођење појмова централног и периферијског угла, уочавање и доказивање тврђења о њиховом међусобном односу, као и одређивање обима и површине круга. Ученици би требало да експериментално утврде сталност односа обима и пречника кружнице. Када се уведе број π , ученике треба информативно упознати са његовом ирационалном природом. После обраде обима и површине круга, треба извести формуле за дужину кружног лука, површину кружног исечка и кружног прстена. У практичним израчунавањима користити приближну вредност 3,14 али повремено радити и са проценама 3,142; 22/7; 3,1.

У оквиру дела теме који се односи на ротацију, треба се ограничити на ротације једноставнијих фигура око задате тачке и за задати угао. Објаснити ученицима позитиван и негативан смер ротације и урадити неколико примера ротације у координатном систему. Важно је да ученици уоче да се дужине дужи и величине углова не мењају при ротацији.

Обрада података

Ову тему реализовати као пројектни задатак. Циљ пројектног задатка је да ученици овладају појмовима средња вредност, медијана и мод и истовремено се увере у применљивост обраде података у свакодневnoj пракси. Препорука је да се пројектни задатак реализује на конкретним примерима и предлог је да у седмом разреду то буде прикупљање, обрада и анализа података добијених анкетом. Теме се могу одабрати из животног окружења и њихов садржај би требало да буде близак узрасту ученика (на пример; коришћење ИКТ од стране ученика, расподела слободног времена ученика, еколошка свест младих...). Број питања у анкети не мора бити велики, највише 5-6, а истраживање треба реализовати тако да узорак не буде премали, али ни превелик и да се може реализовати у најближем окружењу (школа, породица, комшилук...). Предлог је да се пет расположивих часова реализује по следећем плану:

Р.б. часа	САДРЖАЈ РАДА	АКТИВНОСТИ НАСТАВНИКА И УЧЕНИКА
1.	-Избор теме истраживања -Конструкција анкетних питања	Наставник објашњава пројектни задатак, а ученици предлажу теме за истраживање и 5-6 анкетних питања.
2.	- Упутство за анкетирање -Спровођење истраживања анкетирањем	Сваки ученик добија 4-5 анкетних листића.
3.	- Обнављање и доградња појмова: узорак, нумеричка и процентуална расподела, графички приказ	На једном (нумерички потпуно припремљеном) примеру се илуструју сви наведени – познати и нови појмови.

	-Увођење нових појмова: средња вредност, медијана и мод	
4.	-Подела ученика на групе -Упућивање у начин обраде података добијених анкетирањем - Обрада резултата анкете	Формирају се нехомогене истраживачке групе. Свака група обрађује једно питање за које је задужена (може се користити и Excel) и припрема презентацију резултата
5.	- Презентација резултата анкете	Групе приказују резултате свог истраживања (таблични приказ резултата обраде питања из анкете, процентуалну расподелу, графички приказ, израчунавање средње вредности, медијане и мода), тумаче добијене резултате и изводе закључке.

ОПШТЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ:

Ученик је на крају обавезног образовања кроз наставу математике усвојио основне математичке концепте (нумеричке, алгебарске, геометријске, статистичке), овладао је основним математичким процесима (расуђивањем, комуникацијом, повезивањем, применом, моделовањем) и вештинама (рачунањем, алгебарским поступцима, мерењем, просторном визуелизацијом, радом са подацима, проценом, коришћењем калкулатора и информационо-комуникационим технологијама) потребним за даље школовање и живот. Оспособљен је да анализира и тумачи природне и друштвене појаве, решава проблеме и доноси одлуке у свакодневном контексту. Комуницира користећи математички језик, користи информационо-комуникационе технологије и друга средства.

Основни ниво

Решава проблеме и доноси одлуке у једноставним ситуацијама када је захтев јасно формулисан и сви релевантни подаци непосредно дати. Користећи основне елементе математичког језика, једноставне математичке поступке и информационо- комуникационе технологије саопштава решење проблема или донету одлуку.

Средњи ниво

Решава проблеме и доноси одлуке у познатом контексту, при томе прикупља, селекује податке и примењује одговарајуће математичке поступке. Образлаже решење проблема или донету одлуку. Тумачи природне и друштвене појаве користећи математичке концепте, процесе и вештине.

Напредни ниво

Решава проблеме, доноси одлуке и процењује могућности у реалним ситуацијама и при чему бира и вреднује пут и начине решавања. Критички анализира природне и друштвене појаве користећи математичке концепте, процесе и вештине. Аргументује своје ставове и дискутује користећи математички језик.

СПЕЦИФИЧНЕ ПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ

Специфичне предметне компетенције су: математичко знање и резонување, примена математичких знања и вештина на решавање проблема и математичка комуникација.

Основни ниво

Примењује једноставне математичке поступке када су сви подаци непосредно дати. Примењује основна математичка знања на решавање једноставних ситуација из свакодневног живота. Решава проблеме у једноставном контексту који се своде на једноставан рачун, решавање једначина, мерење, цртање и рад са подацима. Разуме основе писане и усмене математичке комуникације.

Средњи ниво

Примењује математичке концепте, процесе и вештине у различитим ситуацијама. Бира оптималне начине решавања проблема користећи нумеричке, алгебарске и геометријске методе. Анализира податке користећи основне статистичке методе. Уме да користи одговарајуће средство ИКТ за организацију и обраду података. Разуме захтеве сложенијих математичких задатака и решава их. Одговарајућим математичким појмовима и симболима саопштава своје ставове.

Напредни ниво

Бира математичке поступке за решавање проблема и доноси закључке. Истражује различите начине решавања проблема. Уме да примени математичка знања у анализи сложених природних и друштвених појава. Приликом решавања проблема уме да одабере средство ИКТ и да га користи на одговарајући начин. Разуме и користи формални математички језик. Уме да критички дискутује о добијеним резултатима и анализира их.

МЕЂУПРЕДМЕТНО ПОВЕЗИВАЊЕ

Географија: Израчунавање најкраћег пута на карти између два места, размера, удаљеност градова од Гринича и од екватора

Физика: Утицај израза са променљивим тзв. „словним изразима“, са изразима којим се изражавају општи закони физике, примена степена, гравитација...

Ликовна култура: Коришћење геометријских фигура у сликарству, прављење мозаика од правилних полигона

Хемија: Примена степена

Техника и технологија: Прављење троугла од дашчица одговарајућих дужина, прављење макета

АКТИВНОСТИ У ВАСПИТНО – ОБРАЗОВНОМ ПРОЦЕСУ	
Наставника	Ученика
Наставник се припрема за час, организује и реализује наставни процес. Мотивише, подржава и развија интересовања ученика тако што даје препоруке шта да се чита, охрабрује ученике који желе да се баве истраживачким радом. Разговара са ученицима, упућује их, усмерава и објашњава. Извештава их о раду и постигнућима. Прати напредак ученика.	Решава проблеме и задатке, примењује знање на текстуалним задацима, посматра, уочава везу са претходно усвојеним градивом, анализира, комбинује, упоређује, процењује. Ученик се припрема за час и учи пређено градиво. Повезује градиво и уочава сличности и разлике. Усмено одговара и ради задатке уз консултацију са наставником о свим потешкоћама.

НАЧИН ПРОВЕРЕ ОСТВАРЕНОСТИ ИСХОДА

Саставни део процеса развоја математичких знања у свим фазама наставе треба да буде и праћење и процењивање степена остварености исхода, које треба да обезбеди што поузданије сагледавање развоја и напредовања ученика. Тај процес треба започети иницијалном проценом нивоа на коме се ученик налази. Прикупљање информација из различитих извора (свакодневна посматрања, активност на часу, учествовање у разговору и дискусији, самосталан рад, рад у групи, тестови) помаже наставнику да сагледа постигнућа (развој и напредовање) ученика и степен остварености исхода.

Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а ученике треба оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у остваривању исхода предмета, као и напредак и других ученика (различите анкете, скале процене,табеле и сл.)

ПРОЦЕНА ОСТВАРЕНОСТИ СТАНДАРДА

У току школске године биће реализоване две процене остварености стандарда: на крају првог полугодишта и на крају школске године (ова процена обухвата читаво градиво). Ученици ће решавати тестове израђене по стандардима, који ће се састојати од дванаест питања и то: 6 на основном, 4 на средњем и 2 на напредном нивоу. Ученици ће радити тест подељени у две групе. Резултати ће бити приказани табеларним прикатом процене остварености стандарда по нивоима. У тестовима ће преовладавати задаци отвореног типа.

ПЛАН ЕВАЛУАЦИЈЕ				
Провера остварености стандарда ученичких постигнућа (остварености исхода)				
Шта пратимо	Критеријуми оцењивања	Поступак и инструменти оцењивања	Инструменти за праћење напредовања	Време

		захтева који су одређени индивидуалним образовним планом и прилагођеним стандардима постигнућа, добија оцену врло добар (4);	-Редовност доношења домаћег	За три недоношења домаћег 1 у свеску, а након опомене и у дневник	Свакодневно праћење током године
			Прегледање свески	Уредност Све забележено са часова	На крају наставне године
		ученик који остварује напредак у савладавању програма предмета и у потпуности, самостално испуњавања захтеве који су утврђени на основном и већи део на средњем нивоу посебних стандарда постигнућа, односно захтева који су одређени индивидуалним образовним планом и прилагођеним стандардима постигнућа, добија оцену добар (3);	- Писане провере (сумативна оцена) Ученици дају самопроцену оцене	Бодовање: 30 - 49% 2 50 - 69% 3 70 - 89% 4 90 - 100% 5	Након сваке теме
			- Групни рад (посматрање наставника, излагање група, процена осталих ученика)	Сарадња у групи (сви чланови су укључени, сви имају задато забележено у свескама...) Степен знања свих чланова групе Квалитативно и квантитативно процењивање резултата рада група (пано, табела...)	По потреби

		ученик који остварује минималан напредак у савладавању програма предмета и испуњавања уз помоћ наставника захтеве који су утврђени у већем делу основног нивоа постигнућа, односно захтеве који су одређени индивидуалним образовним планом и прилагођеним стандардима постигнућа и, добија оцену довољан (2);	- Рад у пару (посматрање наставника, излагање парова, процена осталих ученика)	Прва три пара која ураде добијају +	По потреби
Ангажовање ученика у настави	Одговоран однос према раду, постављеним задацима, и исказано интересовање и мотивацију за учење и напредовање. Активно учествовање у настави, сарадњу са другима	<p>веома висок степен ангажовања ученика (5)</p> <p>висок степен ангажовања ученика (4)</p> <p>уз ангажовање ученика (3)</p> <p>ангажовање ученика (2)</p>	<p>Вођење евиденције од стране наставника о:</p> <p>-Јављању на часовима (учесталост и активност по месецима)</p> <p>-Успешности у групном раду, раду у пару (ангажовање, продукти)</p> <p>-Учешћу на такмичењима</p> <p>- Несебичном пружању помоћи другим ученицима</p> <p>-Израда паноа, различитих врста излагања</p>	<p>-Све што је рађено на часу налази се у свескама и уредно је написано</p> <p>-Учесталост јављања и активност по месецима</p> <p>-Учествује, помаже другима, израђује самостално или у сарадњи са другима продукте рада</p> <p>-Број и квалитет добровољног учешћа у разним наставним и ваннаставним активностима (такмичења, израда паноа, кратко предавање, вођење квиза, израда асоцијација...)</p> <p>-Спреман је да помогне другима</p> <p>-Иницијатива и квалитет продукта</p>	-Пресек стања по тромесечјима

СТАНДАРДИ на којима се ради у седмом разреду

Реални бројеви

МА1.1.2. преведе децимални запис броја у разломак и обратно бројеве записане у различитим облицима.

МА1.1.3. упореди по величини бројеве истог записа, помажући се сликом кад је то потребно бројевног израза

МА1.1.4. изврши једну основну рачунску операцију са бројевима истог записа, помажући се сликом кад је то потребно (у случају сабирања и одузимања разломака само са истим имениоцем); рачуна, на пример $1/5$ од n , где је n дати природан број

МА2.1.1. реши линеарне једначине у којима се непозната појављује само у једном члану

МА2.1.2. израчуна степен датог броја, зна основне операције са степенима

МА2.1.4. одреди вредност функције дате таблицом или формулом

МА.3.1.1. одреди вредност сложенијег бројевног израза

МА.3.1.3. користи бројеве и бројевне изразе у реалним ситуацијама

Питагорина теорема

МА.1.3.2. влада појмовима: троугао, четвороугао, квадрат и правоугаоник (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; ученик разликује основне врсте троуглова, зна основне елементе троугла и уме да израчуна обим и површину троугла, квадрата и правоугаоника на основу елемената који непосредно фигуришу у датом задатку; уме да израчуна непознату страну правоуглог троугла примењујући Питагорину теорему)

МА.2.3.2. одреди однос углова и страница у троуглу, збир углова у троуглу и четвороуглу и да решава задатке користећи Питагорину теорему

МА.3.3.2. користи основна својства троугла, четвороугла, паралелограма и трапеца, рачуна њихове обиме и површине на основу елемената који нису обавезно непосредно дати у формулацији задатка; уме да их конструише

Цели алгебарски изрази

МА.1.1.6. користи целе бројеве и једноставне изразе са њима помажући се визуелним представама

МА.2.1.4. користи бројеве и бројевне изразе у једноставним реалним ситуацијама

МА.2.2.2. оперише са степенима и зна шта је квадратни корен

МА.2.2.3. сабира и одузима полиноме, уме да помножи два бинома и да квадрира бином

МА.3.1.1. одреди вредност сложенијег бројевног израза

МА.3.1.3. користи бројеве и бројевне изразе у реалним ситуацијама

МА.3.2.2. користи особине степена и квадратног корена

МА.3.2.3. зна и примењује формуле за разлику квадрата и квадрат бинома; увежбано трансформише алгебарске изразе и своди их на најједноставији облик

Многоугао

МА.2.3.1. одреди суплементне и комплементне углове, упоредне и унакрсне углове; рачуна са њима ако су изражени у целим степенима

МА.2.3.2. одреди однос углова и страница у троуглу, збир углова у троуглу и четвороуглу и да решава задатке користећи Питагорину теорему

МА.3.3.2. користи основна својства троугла, четвороугла, паралелограма и трапеза, рачуна њихове обиме и површине на основу елемената који нису обавезно непосредно дати у формулацији задатка; уме да их конструише

МА.3.3.3. одреди централни и периферијски угао, рачуна површину исечка, као и дужину лука

Круг

МА.1.3.3. влада појмовима: круг, кружна линија (издваја њихове основне елементе, уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; уме да израчуна обим и површину круга датог полупречника)

МА.2.3.3. користи формуле за обим и површину круга и кружног прстена

МА.3.3.3. одреди централни и периферијски угао, рачуна површину исечка, као и дужину лука

Обрада података

МА.1.5.2. прочита и разуме податак са графикона, дијаграма или из табеле, и одреди минимум или максимум зависне величине

МА.1.5.3. податке из табеле прикаже графиконом и обрнуто

МА.2.5.2. чита једноставне дијаграме и табеле и на основу њих обради податке по једном критеријуму (нпр. одреди аритметичку средину за дати скуп података; пореди вредности узорка са средњом вредношћу

МА.2.5.3. обради прикупљене податке и представи их табеларно или графички; представља средњу вредност медијаном

МА.3.5.2. тумачи дијаграме и табеле

МА.3.5.3. прикупи и обради податке и сам састави дијаграм или табелу; црта график којим представља међузависност величина

ПРОЈКТНА НАСТАВА

Пројектна настава реализује се кроз тему Обрада података. Циљ пројектне наставе је развијање општих међупредметних компетенција уз употребу информационо комуникационих технологија усмерених на достизање исхода. Ученици са наставницима бирају теме са предложене листе или осмишљавају нове, по свом интересовању.

НАЧИНИ ПРИЛАГОЂАВАЊА ПРОГРАМА ОБРАЗОВАЊА УЧЕНИЦИМА КОЈИМА ЈЕ ПОТРЕБНА ДОДАТНА ОБРАЗОВНА ПОДРШКА:

- просторно, садржајно и методичко прилагођавање наставног програма (нпр. размештај седења, избор градива за учење и вежбање, прилагођавање задатака, начина и врста оцењивања, домаћих...)
- размена искустава и сарадња са члановима Већа и стручним сарадницима у школи...
- коришћење вршњачке подршке и помоћи у савладавању програмских садржаја

ДОПУНСКА НАСТАВА

Организује се за ученике који имају потешкоћа у савладавању наставног градива и остваривању исхода и стандарда. Ова настава има само оквирне садржаје, јер они зависе од потреба ученика. Допунски рад организује се континуирано, током целе године. Планирано је 18 часова допунске наставе у седмом разреду.

Садржај програма	Број часова	Начини остваривања	Врсте активности	Облици остваривања	Исходи према стандардима за 7.разред
- Квадрат рационалног броја	2	Наставник: Уводи појам квадрата рационалног броја $\frac{p}{q}$ и илустровати га површином квадрата чија је страница $\frac{p}{q}$, на основу чега ученици треба да	Ученик: Прати наставникова појашњења;		-Извршава једну основну рачунску операцију са бројевима истог записа, помажући се
-Квадратни корен,	2				

<p>једнакост $\sqrt{a^2} = a$</p> <p>- Питагорина теорема (директна и обратна). Важније примене Питагорине теореме</p>	<p>4</p>	<p>закључе да је квадрат произвољног рационалног броја ненегативан број.</p> <p>Користити одговарајуће доказе за упознавање ученика са формулацијом и суштином ове теореме. Увежбавати препознавање правоуглих троуглова. Наводити примере практичне примене.</p> <p>- Упознавање ученика са степенима чији је изложилац конкретан природан број и операцијама са таквим степенима. Објаснити практичност примене ових знања у физици и другим наукама.</p> <p>Објаснити појам полинома (моном као специјалан случај полинома).</p>	<p>Прати захтеве задатака;</p> <p>Ради задатке за вежбу;</p> <p>Поставља питања или тражи додатно објашњење.</p>	<p>Фронтални рад</p> <p>Индивидуални рад</p>	<p>сликом кад је то потребно (у случају сабирања и одузимања разломака само са истим имениоцем); рачуна, на пример $1/5$ од n, где је n дати природан број -Рачуна степен датог броја, зна основне операције са степенима - Влада појмовима: троугао, четвороугао, квадрат и правоугаоник (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; ученик разликује основне врсте троуглова, зна основне елементе троугла и уме да израчуна обим и површину троугла, квадрата и</p>
---	----------	---	--	--	--

<p>-Степен чији је изложилац природан број; степен декадне јединице чији је изложилац цео број; операције са степенима; степен производа, количника и степена.</p> <p>-Полиноми и операције (мономи, сређени облик, трансформације збира, разлике и производа полинома у</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>Проналази типичне школске примере за вежбање; Поставља подстицајна питања;</p> <p>Подстиче и охрабрује ученика у раду и напредовању.</p> <p>Кроз одговарајуће примере на неким моделима експерименталним путем објаснити сталност односа обима и пречника круга, уз увођење броја π.</p>			<p>правоугаоника на основу елемената који непосредно фигуришу у датом задатку; уме да израчуна непознату страну правоуглог троугла примењујући Питагорину теорему)</p> <p>-Оперише са степенима и зна шта је квадратни корен</p> <p>-Користи целе бројеве и једноставне изразе са њима помажући се визуелним представама</p>
---	-------------------	--	--	--	--

сређен облик полинома)					
-Појам многоугла. Врсте многоуглова.	2				-Влада појмовима: троугао, четвороугао, квадрат и правоугаоника (уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор)
-Обим и површина круга	2				-Влада појмовима: круг, кружна линија (издваја њихове основне елементе, уочава њихове моделе у реалним ситуацијама и уме да их нацрта користећи прибор; уме да израчуна обим и површину круга датог полупречника)
-Средња вредност, медијана и мод.	2				-Чита и разуме податак са графикана,

					дијаграма или из табеле, и одреди минимум или максимум зависне величине; Приказује податке из табеле графиконом и обрнуто.
--	--	--	--	--	---

Праћење напредовања ученика врши се на самим часовима допунске наставе, као и на редовним часовима. Наставник бележи напредовање кроз формативно оцењивање.

Индикатори напредовања на допунској настави: континуитет долажења, заинтересованост и рад на часу, тачност самостално урађених задатака, самостално решавање задатака или усмено образложење пред одељењем.

Индикатори напредовања на редовним часовима поред наведених су: самосталније ангажовање у раду на часу, оцене на контролним и писменим проверама.

ДОДАТНА НАСТАВА

Додатна настава обухвата нове садржаје, који се надовезују на програм редовне наставе. Додатна настава обухвата припрему за такмичење и/или активности у складу са утврђеним интересовањима ученика. Организује се за ученике који врло успешно савладавају наставене садржаје, показују интересовање и жељу за продубљивањем знања и имају изражене способности за математику. У додатној настави ученици се припремају за такмичења из математике. Реализује се са фондом од 18 часова. Циљ је проширивање и продубљивање математичких знања ученика.

Садржај програма <i>*области су изабране према програму математичких такмичења</i>	Број часов а	Начини остваривања	Врсте активности	Облици остваривања	Исходи према стандардима за 7.разред
<p>Четвороугао. Површина троугла и четвороугла. Квадрирање и кореновање. Ирационални бројеви.</p> <p><i>*школско такмичење</i></p>	5	<p>Наставник:</p> <p>Подстиче, буди радозналост Прилагођава методе рада ученицима који показују интересовање за усвајање знања у већем обиму, мотивише ученике за учешће на такмичењима</p>	<p>Ученици:</p> <p>Активно слушају, питају, упоређују, истражују, закључују</p>	<p>Фронтални рад</p> <p>Индивидуални рад</p>	<p>Користи основна својства троугла, четвороугла, паралелограма и трапеца, рачуна њихове обиме и површине на основу елемената који нису обавезно непосредно дати у формулацији задатка. Користи особине степенa и квадратног корена.</p>
<p>Операције с реалним бројевима. Питагорина теорема и примене. Пропорције, проценти и</p>	5	<p>Наставник:</p> <p>Подстиче, буди радозналост Прилагођава методе рада ученицима који показују интересовање за усвајање знања у већем обиму, мотивише ученике за учешће</p>	<p>Ученици:</p> <p>Активно слушају, питају, упоређују, истражују, закључују</p>	<p>Фронтални рад</p> <p>Индивидуални рад</p>	<p>Одређује вредност сложенијег бројевног израза.</p> <p>Примењује основна својства троугла, четвороугла, паралелограма и</p>

<p>примене. Херонова формула и примене.</p> <p>*општинско такмичење</p>		<p>на такмичењима</p>			<p>трапеца, рачуна њихове обиме и површине на основу елемената који нису обавезно непосредно дати у формулацији задатка</p>
<p>Степени и операције с њима. Значајне тачке троугла. Увод у комбинаторику. Решавање проблема коришћењем последње цифре.</p> <p>*окружно такмичење</p>	5	<p>Наставник:</p> <p>Подстиче, буди радозналост Прилагођава методе рада ученицима који показују интересовање за усвајање знања у већем обиму, мотивише ученике за учешће на такмичењима</p>	<p>Ученици:</p> <p>Активно слушају, питају, упоређују, истражују, закључују</p>	<p>Фронтални рад</p> <p>Индивидуални рад</p>	<p>Користи особине степена и квадратног корена.</p> <p>Примењује основна својства троугла.</p>
<p>Полиноми и примене (једнакости и неједнакости, једначине и неједначине, дељивост) . Многоугао.</p>	2	<p>Наставник:</p> <p>Подстиче, буди радозналост Прилагођава методе рада ученицима који показују интересовање за усвајање знања у већем обиму, мотивише ученике за учешће</p>	<p>Ученици:</p> <p>Активно слушају, питају, упоређују, истражују, закључују</p>	<p>Фронтални рад</p> <p>Индивидуални рад</p>	<p>Одређује вредност сложенијег бројевног израза.</p> <p>Користи бројеве и бројевне изразе у реалним ситуацијама. Користи особине</p>

Алгебарски разломци. Примена Дирихлеовог принципа у геометрији. Диофантове једначине (примена алгебарских трансформација). * државно такмичење		на такмичењима			степенa и квадратног корена. Зна и примењује формуле за разлику квадрата и квадрат бинома; увежбано трансформише алгебарске изразе и своди их на најједноставији облик.
---	--	----------------	--	--	--