

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма  
«Алгебра. 7-9 класи»  
для закладів загальної середньої освіти  
(автор Істер О. С.)

*«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»*  
(наказ Міністерства освіти і науки України від 24.07.2023 № 883)

## Пояснювальна записка

Модельну програму створено на основі Державного стандарту базової середньої освіти.

**Метою базової середньої освіти** є розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, необхідних для їхньої соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації, продовження навчання на рівні профільної освіти або здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього природного середовища, національних та культурних цінностей українського народу.

Реалізація мети базової середньої освіти ґрунтується на таких ціннісних орієнтирах, як:

- повага до особистості учня та визнання пріоритету його інтересів, досвіду, власного вибору, прагнень, ставлення у визначенні мети та організації освітнього процесу, підтримка пізнавального інтересу та наполегливості;
- створення освітнього середовища, у якому забезпечено атмосферу довіри та рівного доступу кожного учня до освіти без будь-яких форм дискримінації учасників освітнього процесу та проявів насильства (булінгу);
- дотримання принципів академічної доброчесності у взаємодії учасників освітнього процесу та організації всіх видів навчальної діяльності;
- становлення вільної особистості учня, підтримка його самостійності, підприємливості та ініціативності, розвиток критичного мислення та впевненості в собі;
- формування культури здорового способу життя учня, створення умов для забезпечення його гармонійного фізичного та психічного розвитку, добробуту;
- утвердження людської гідності, чесності, милосердя, доброти, справедливості, співпереживання, взаємоповаги і взаємодопомоги, поваги до прав і свобод людини, здатності до конструктивної взаємодії учнів між собою та з дорослими;
- формування в учнів активної громадянської позиції, патріотизму, поваги до культурних цінностей українського народу, його історико-культурного надбання і традицій, державної мови;
- плекання в учнів любові до рідного краю, відповідального ставлення до довкілля.

**Метою математичної освітньої галузі є розвиток особистості учня через формування математичної компетентності у взаємозв'язку з іншими ключовими компетентностями для успішної освітньої та подальшої професійної діяльності впродовж життя, що передбачає засвоєння системи знань, удосконалення вміння розв'язувати математичні та практичні задачі; розвиток логічного мислення та психічних властивостей особистості; розуміння можливостей застосування математики в особистому та суспільному житті.**

Далі в таблиці подано компетентнісний потенціал математичної освітньої галузі.

№	Ключові компетентності	Уміння та ставлення
1	<b>Вільне володіння державною мовою</b>	<p><b>Уміння:</b>            чітко і зрозуміло формулювати думки, аргументувати, ставити запитання і розпізнавати проблеми,            формулювати висновки на основі інформації, поданої в різних формах, доречно та коректно вживати в мовленні математичну термінологію, вести критичний та конструктивний діалог,            поповнювати свій словниковий запас</p> <p><b>Ставлення:</b>            визнання важливості чітких і лаконічних формулювань та повага до державної мови</p>
2	<b>Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами</b>	<p><b>Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) мовою</b></p> <p><b>Уміння:</b>            розуміти і перетворювати тексти математичного змісту рідною мовою, зіставляти математичні терміни та поняття рідною та державною мовами, правильно та доречно вживати математичну термінологію, грамотно висловлюватися</p> <p><b>Ставлення:</b>            розуміння цінності мовного різноманіття та повага до рідної мови</p> <p><b>Здатність спілкуватися іноземними мовами</b></p>

		<p><b>Уміння:</b> поповнювати словниковий запас математичними термінами іншомовного походження, зіставляти математичний термін або його буквене позначення з відповідником іноземною мовою для пошуку інформації в іншомовних джерелах</p> <p><b>Ставлення:</b> усвідомлення важливості правильного використання математичних термінів та їхнє позначення в різних мовах у навчанні та повсякденному житті</p>
3	<b>Математична компетентність</b>	<p><b>Уміння:</b> оперувати текстовою і числовою інформацією, геометричними об'єктами на площині та в просторі, встановлювати кількісні та просторові відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності (природними, культурними, технічними тощо), обирати, створювати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, інтерпретувати та оцінювати результати, здійснювати прогнози в контексті навчальних і практичних задач, доводити правильність тверджень, застосовувати логічні способи мислення під час розв'язування пізнавальних і практичних задач, пов'язаних з реальними об'єктами, використовувати математичні методи в життєвих ситуаціях</p> <p><b>Ставлення:</b> готовність шукати пояснення та оцінювання правильності аргументів, усвідомлення важливості математики як мови науки, техніки та технологій</p>
4	<b>Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій</b>	<p><b>Уміння:</b> будувати та досліджувати математичні моделі природних явищ і процесів, робити висновки на основі міркувань та свідчень, обґрунтовувати рішення</p> <p><b>Ставлення:</b> критичне оцінювання досягнень науково-технічного прогресу, усвідомлення важливості математики для опису та пізнання навколишнього світу</p>

5	<b>Інноваційність</b>	<p><b>Уміння:</b> генерувати нові ідеї щодо розв'язання проблемної ситуації, аналізувати та планувати їхнє втілення</p> <p><b>Ставлення:</b> відкритість до інновацій, позитивне оцінювання та підтримка конструктивних ідей інших осіб</p>
6	<b>Екологічна компетентність</b>	<p><b>Уміння:</b> розпізнавати проблеми, що виникають у довкіллі, які можна розв'язати, використовуючи засоби математики, оцінювати, прогнозувати вплив людської діяльності на довкілля через побудову та дослідження математичних моделей природних процесів і явищ</p> <p><b>Ставлення:</b> зацікавленість у дотриманні умов екологічної безпеки та сталому розвитку суспільства, визнання ролі математики в розв'язанні проблем довкілля</p>
7	<b>Інформаційно-комунікаційна компетентність</b>	<p><b>Уміння:</b> структурувати дані, діяти за алгоритмом та складати алгоритм, визначати достатність даних для розв'язання задачі, використовувати різні знакові системи, оцінювати достовірність інформації, доводити істинність тверджень</p> <p><b>Ставлення:</b> критичне осмислення інформації та джерел її отримання, усвідомлення важливості інформаційно-комунікаційних технологій для ефективного розв'язання математичних задач</p>
8	<b>Навчання впродовж життя</b>	<p><b>Уміння:</b> організовувати та планувати свою навчальну діяльність, моделювати власну освітню траєкторію, аналізувати, контролювати, корегувати та оцінювати результати своєї навчальної діяльності,</p>

		<p>доводити правильність чи помилковість суджень</p> <p><b>Ставлення:</b></p> <p>усвідомлення власних освітніх потреб та цінності нових знань і умінь, зацікавленість у пізнанні світу та розуміння важливості навчання впродовж життя, прагнення вдосконалювати результати людської діяльності</p>
9	<b>Громадянські та соціальні компетентності</b>	<p><b>Громадянські компетентності</b></p> <p><b>Уміння:</b></p> <p>висловлювати власну думку, слухати і чути інших осіб, оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів, аналізувати і критично оцінювати соціально-економічні події у державі на основі статистичних даних, врахувати правові, етичні і соціальні наслідки прийняття рішень, розпізнавати інформаційні маніпуляції</p> <p><b>Ставлення:</b></p> <p>налаштованість на логічне обґрунтування позиції без передчасного переходу до висновків</p> <p><b>Соціальні компетентності</b></p> <p><b>Уміння:</b></p> <p>співпрацювати в команді для розв'язання проблеми, аргументувати та обстоювати власну позицію, приймати аргументовані рішення на основі аналізу всіх даних та формування причинно-наслідкових зв'язків проблемної ситуації</p> <p><b>Ставлення:</b></p> <p>відповідальність та ініціативність, впевненість у собі; рівне ставлення до інших осіб та відповідальність за спільну справу</p>
10	<b>Культурна компетентність</b>	<p><b>Уміння:</b></p> <p>бачити математику у творах мистецтва</p> <p>будувати фігури, графіки, схеми, діаграми тощо,</p>

		унаочнювати математичні моделі, здійснювати необхідні розрахунки для встановлення пропорцій, відтворення перспектив, створення об'ємно-просторових композицій <b>Ставлення:</b> усвідомлення взаємозв'язків математики та культури на прикладах із живопису, музики, архітектури тощо, розуміння важливості внеску математиків у загальносвітову культуру
11	<b>Підприємливість та фінансова грамотність</b>	<b>Уміння:</b> генерувати нові ідеї, аналізувати, ухвалювати оптимальні рішення, розв'язувати життєві проблеми, обстоювати свою позицію, дискутувати, використовувати різні стратегії, шукати оптимальні способи розв'язання проблемних ситуацій, будувати та досліджувати математичні моделі економічних процесів, планувати та організовувати діяльність для досягнення цілей, аналізувати власну економічну ситуацію, родинний бюджет, використовуючи математичні методи, робити споживчий вибір послуг і товарів на основі чітких критеріїв, використовуючи математичні вміння <b>Ставлення:</b> ощадливість і поміркованість, розуміння важливості математичних розрахунків та оцінювання ризиків

Базові знання математичної освітньої галузі для 7–9 класів за курс алгебри, передбачені Державним стандартом, що реалізуються цією програмою, є такими.

Методологія математики: математична термінологія і символіка; математичні твердження; аксіоми і теореми; методи доведення тверджень; індуктивні та дедуктивні міркування; формулювання, доведення та спростування гіпотез; метод математичного моделювання.

Числа і вирази: числові множини; натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні числа, дії з ними та їх порівняння;

десяткові дроби; відношення і відносні величини, відсотки, пропорції; вирази та їхнє перетворення.  
Рівняння і нерівності: рівняння та системи рівнянь; нерівності та системи нерівностей.  
Функції: функціональні залежності; елементарні функції та їх властивості; числові послідовності; арифметична та геометрична прогресії.

Дані, статистика та ймовірність: дані, їх види, представлення та перетворення; статистичне дослідження та його основні етапи; числові характеристики вибірки; елементи комбінаторики; ймовірність випадкової події.

### ***Характеристика навчального змісту й особливостей його реалізації***

Курс алгебри в 7–9 класах закладів загальної середньої освіти логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти здобувачів освіти, розпочату в початковій школі та 5–6 класах середньої школи, розширюючи та доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей здобувачів освіти.

У курсі алгебри можна назвати такі **основні** змістові лінії: *арифметика; алгебра; функції; дані, статистика та ймовірність*.

**Змістова лінія «Арифметика»** є базою для подальшого вивчення учнями математики, сприяє розвитку їхнього логічного мислення, формуванню вміння користуватися алгоритмами, а також набуттю практичних навичок, потрібних у повсякденному житті. Розвиток поняття про число в основній школі пов'язаний з раціональними та ірраціональними числами, формуванням первинних уявлень про дійсне число.

**Змістова лінія «Алгебра»** сприяє формуванню в учнів математичного апарату для розв'язування завдань із розділів математики, суміжних предметів і реальності. Мова алгебри підкреслює значення математики як мови для побудови математичних моделей процесів та явищ навколишнього світу. Розвиток алгоритмічного мислення, потрібного, зокрема, для освоєння курсу інформатики та оволодіння навичками дедуктивних міркувань, також є завданнями вивчення алгебри.

**Змістова лінія «Функції»** спрямована на отримання школярами конкретних знань про функції як найважливіші математичні моделі для опису та дослідження різноманітних процесів. Вивчення цього матеріалу сприяє розвитку в учнів уміння використовувати різні мови математики (словесну, символічну, графічну, табличну), робить внесок у формування уявлень про роль математики в розвитку цивілізації та культури.

**Змістова лінія «Дані, статистика та ймовірність»** – компонент математичної освіти, що посилює його прикладне та практичне значення. Цей матеріал потрібний передусім для формування в учнів уміння сприймати і критично аналізувати інформацію, подану в різних формах, розуміти ймовірнісний характер багатьох реальних



залежностей та процесів, проводити найпростіші ймовірнісні розрахунки. Вивчення основ комбінаторики дасть змогу учневі здійснювати розгляд випадків, перебір і підрахунок числа варіантів, у тому числі в найпростіших прикладних завданнях.

Основними завданнями курсу алгебри є формування вмінь виконувати тотожні перетворення цілих і дробових виразів, розв'язувати рівняння і нерівності та їх системи, використовувати функціональні залежності між змінними величинами, достатніми для вільного їх використання у вивченні математики і суміжних предметів, а також для практичних застосувань. Важливе завдання полягає в залученні здобувачів освіти до використання рівнянь та їх систем, а також функцій як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних та інших задач. У процесі вивчення курсу посилюється роль обґрунтувань математичних тверджень, індуктивних і дедуктивних міркувань, формування різноманітних алгоритмів, що має сприяти розвитку логічного мислення та алгоритмічної культури здобувачів освіти.

На цьому етапі отримання базової математичної освіти її здобувачі починають ознайомлюватися з дійсними числами. Так, до числових множин, які знають учні, долучається множина ірраціональних чисел.

Основу курсу становлять перетворення раціональних та ірраціональних виразів. Важливо забезпечити формування вмінь здобувачів освіти виконувати основні види перетворень таких виразів, що є передумовою подальшого успішного засвоєння курсу та використання математичного апарату під час вивчення інших шкільних предметів. Розглядається поняття степеня із цілим показником та його властивості.

Істотного розвитку набуває змістова лінія рівнянь та нерівностей. Процес розв'язування рівняння трактується як послідовна заміна даного рівняння рівносильними йому рівняннями. На основі узагальнення відомостей про рівняння, здобутих у попередні роки, вводиться поняття лінійного рівняння з однією змінною. Курс передбачає вивчення лінійних рівнянь, квадратних рівнянь та рівнянь, які зводяться до лінійних або квадратних. Розглядаються системи лінійних рівнянь та рівнянь другого степеня з двома змінними. Щодо останніх, то увагу зосереджено на системах, де одне рівняння другого степеня, а друге – першого степеня. Передбачено розгляд лише найпростіших систем рівнянь, у яких обидва рівняння другого степеня.

Елементарні відомості про числові нерівності доповнено і розширено за рахунок вивчення властивостей числових нерівностей, розгляду лінійних нерівностей з однією змінною, квадратних нерівностей та їх розв'язування. Розглядається розв'язування систем двох лінійних нерівностей з однією змінною.

Значне місце відводиться застосуванню рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язування різноманітних задач, у тому числі прикладного змісту. Ця робота пронизує всі теми курсу. Важливе значення надано формуванню вмінь створювати математичну модель задачі у вигляді рівняння, нерівності або системи рівнянь чи нерівностей і надалі –

застосовуванню відповідного алгоритму для розв'язування створеної математичної моделі та трактуванню отриманої відповіді.

У 7 класі вводиться одне з фундаментальних математичних понять – поняття функції. У цьому ж класі розглядається лінійна функція та її графік. Інші види функцій розглядаються у зв'язку з вивченням відповідного матеріалу, що стосується решти змістових ліній курсу. Зокрема, у 8 класі в темі «Раціональні вирази» здобувачі освіти ознайомлюються з функцією  $y = \frac{k}{x}$  та її властивостями, а в темі «Квадратні корені» – з функціями  $y = x^2$  і  $y = \sqrt{x}$  та їх властивостями. У 9 класі розглядається квадратична функція. Вивчення властивостей зазначених функцій є, зокрема, підґрунтям для розв'язування відповідних рівнянь і нерівностей та їх систем, а також для графічного ілюстрування цього розв'язування.

Таким чином, функціональна лінія пронизує весь курс алгебри 7–9 класів і розвивається в тісному зв'язку з тотожними перетвореннями, рівняннями і нерівностями. Властивості функцій зазвичай встановлюються за їх графіками, тобто на основі наочних уявлень, і лише деякі властивості обґрунтовуються аналітично. У міру оволодіння здобувачами освіти теоретичним матеріалом кількість властивостей, що підлягають вивченню, поступово збільшується. Під час вивчення функцій чільне місце відводиться формуванню вмінь будувати й аналізувати графіки функцій, характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують, спроможності розуміти функцію як певну математичну модель реального процесу. До змістової лінії «Функції» включено поняття послідовності, арифметичної та геометричної прогресій.

Прикладна спрямованість вивчення функцій, рівнянь, нерівностей доповнюється ознайомленням з елементами комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики.

## ВИМОГИ

*до обов'язкових результатів навчання учнів  
у математичній освітній галузі (7–9 класи)*

Загальні результати	Конкретні результати	Орієнтири для оцінювання
<b>1. Дослідження ситуацій і виокремлення проблем, які можна розв'язати із застосуванням математичних методів</b>		
Вирізняє серед ситуацій із повсякденного життя ті, що розв'язуються математичними методами [MAO 1.1]	вирізняє серед проблемних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами [9 MAO 1.1.1]	вирізняє проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами [9 MAO 1.1.1-1]
		виокремлює в конкретній проблемній ситуації її складові частини, що можуть бути розв'язані математичними методами [9 MAO 1.1.1-2]
	виокремлює групу проблемних ситуацій, для розв'язання яких можна застосувати подібні методи [9 MAO 1.1.2]	виокремлює спільні ознаки проблемних ситуацій, для розв'язання яких можна застосувати подібні методи [9 MAO 1.1.2-1]
Досліджує, аналізує дані та зв'язки між ними, оцінює їхню достовірність та доцільність	досліджує проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні джерела інформації, оцінює повноту і достовірність інформації [9 MAO 1.2.1]	досліджує проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [9 MAO 1.2.1-1]

використання [MAO 1.2]		розпізнає неповну інформацію, маніпулювання даними [9 MAO 1.2.1-2]
	інтерпретує дані та встановлює взаємозв'язки, подає дані в різних формах [9 MAO 1.2.2]	інтерпретує дані, оцінює достовірність даних, аналізує та систематизує пов'язані між собою дані, подає їх у різних формах [9 MAO 1.2.2-1]
	добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації, які можуть мати певні обмеження або потребують встановлення певних припущень [9 MAO 1.2.3]	приймає рішення щодо відбору даних, потрібних для розв'язання проблемної ситуації, які можуть мати деякі обмеження або потребують встановлення певних припущень [9 MAO 1.2.3-1]
Прогнозує результат розв'язання проблемної ситуації [MAO 1.3]	визначає, що саме може бути результатом розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 1.3.1]	прогнозує межі, точність, наявність кількох варіантів розв'язання та можливі форми представлення результату [9 MAO 1.3.1-1]
	припускає можливість існування альтернативного варіанта розв'язання [9 MAO 1.3.2]	передбачає можливість існування альтернативного варіанта розв'язання проблемної ситуації з урахуванням можливих ризиків [9 MAO 1.3.2-1]
<b>2. Моделювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблемних ситуацій</b>		

Сприймає і перетворює інформацію математичного змісту [MAO 2.1]	добирає, впорядковує, фіксує, перетворює звукову, текстову, графічну інформацію математичного змісту з надійних джерел [9 MAO 2.1.1]	знаходить і опрацьовує інформацію математичного змісту, визначає достатність інформації і надійність джерел [9 MAO 2.1.1-1]
		Використовує обчислювальні та графічні можливості спеціалізованого програмного забезпечення для систематизації та інтерпретації даних і побудови допоміжних моделей [9 MAO 2.1.1-2]
	використовує інформаційно-комунікаційні технології для опрацювання, перетворення і поширення інформації математичного змісту, висловлює власні судження [9 MAO 2.1.2]	представляє і поширює інформацію математичного змісту з використанням різних засобів, зокрема цифрових, висловлює власні судження [9 MAO 2.1.2-1]
		перетворює інформацію математичного змісту різними способами у різні форми, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [9 MAO 2.1.2-2]
Розробляє стратегії розв'язання проблемних ситуацій [MAO 2.2]	шукає підходи та визначає власний спосіб розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 2.2.1]	у співпраці з іншими особами планує дії, спрямовані на розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 2.2.1-1]
		виявляє ініціативу та пропонує ідеї щодо ходу розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 2.2.1-2]

	використовує різноманітні підходи для розв'язання проблемної ситуації [9 МАО 2.2.2]	пропонує альтернативні способи розв'язання проблемної ситуації [9 МАО 2.2.2-1]
Створює математичну модель проблемної ситуації [МАО 2.3]	визначає компоненти проблемної ситуації та взаємозв'язки між ними, здійснює перехід від абстрактного до конкретного і навпаки [9 МАО 2.3.1]	визначає компоненти математичної моделі проблемної ситуації, взаємозв'язки між ними, їх достатність для запису проблемної ситуації у математичному вигляді [9 МАО 2.3.1-1]
		здійснює перехід від абстрактного до конкретного і навпаки [9 МАО 2.3.1-2]
	будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичний апарат для побудови моделі [9 МАО 2.3.2]	самостійно та в групі будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичний апарат для побудови моделі [9 МАО 2.3.2-1]
		знаходить додаткові дані для вдосконалення моделі та враховує можливі ризики [9 МАО 2.3.2-2]
Подає результати розв'язання проблемної ситуації та	формулює та відображає у зручній для сприйняття формі результати розв'язання проблемної ситуації, зокрема з використанням інформаційно-	формулює результати розв'язання проблемної ситуації [9 МАО 2.4.1-1]

конструктивно обговорює їх [MAO 2.4]	комунікаційних технологій [9 MAO 2.4.1]	відображає у зручній для сприйняття формі результати розв'язання проблемної ситуації, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [9 MAO 2.4.1-2]
	представляє результати розв'язання проблемної ситуації, обґрунтовуючи їхнє застосування [9 MAO 2.4.2]	представляє результати розв'язання проблемної ситуації, наводить аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями [9 MAO 2.4.2-1]
		висловлює ідеї, пов'язані з розумінням проблемної ситуації [9 MAO 2.4.2-2]
<b>3. Критичне оцінювання процесу та результату розв'язання проблемних ситуацій</b>		
Оцінює дані проблемної ситуації, необхідні і достатні для її розв'язання [MAO 3.1]	оцінює необхідність і достатність даних для розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 3.1.1]	аналізує дані та невідомі елементи проблемної ситуації, визначає їхню достатність чи надлишковість [9 MAO 3.1.1-1]
		встановлює залежність між елементами проблемної ситуації [9 MAO 3.1.1-2]
	прогнозує результат розв'язання проблемної ситуації залежно від зміни наявних даних [9 MAO 3.1.2]	встановлює аналогію між результатом запропонованої та результатом відомої проблемної ситуації [9 MAO 3.1.2-1]

Критично оцінює спосіб розв'язання та різні моделі проблемної ситуації, обирає раціональний шлях її розв'язання [MAO 3.2]	оцінює різні способи розв'язування та різні моделі проблемної ситуації [9 MAO 3.2.1]	оцінює межі і точність результату розв'язання проблемної ситуації, інтерпретує його залежно від характеру і середовища проблемної ситуації [9 MAO 3.2.1-1]
		прогнозує результат розв'язання проблемної ситуації за умови можливого залучення додаткових даних [9 MAO 3.2.1-2]
	добирає відповідну математичну модель до проблемної ситуації з кількох можливих [9 MAO 3.2.2]	приймає рішення щодо вибору раціонального способу розв'язання проблемної ситуації, виділяє і контролює проміжні результати розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 3.2.2-1]
		виправляє помилки, робить висновки на основі отриманих результатів [9 MAO 3.2.2-2]
<b>4. Розвиток математичного мислення для пізнання і перетворення дійсності, володіння математичною мовою</b>		
Мислить математично [MAO 4.1]	визначає зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [9 MAO 4.1.1]	визначає, описує та аналізує зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу, а також між математичними об'єктами [9 MAO 4.1.1-1]



		обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань, аналізує і оцінює їх з огляду на доказовість [9 МАО 4.1.1-2]
	пов'язує різні елементи математичних знань і вмінь, узагальнює їх, робить висновки [9 МАО 4.1.2]	формулює припущення і досліджує їхню істинність різними способами [9 МАО 4.1.2-1]
		пов'язує різні математичні знання і вміння, узагальнює їх, робить висновки [9 МАО 4.1.2-2]
	визначає недоліки у власних математичних знаннях і вміннях та намагається їх усунути [9 МАО 4.1.3]	визначає недоліки у власних математичних знаннях і вміннях та намагається їх усунути [9 МАО 4.1.3 -1]
Застосовує математичні поняття, факти та послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [МАО 4.2]	доцільно добирає математичні поняття, факти та послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [9 МАО 4.2.1]	доцільно добирає математичні поняття, факти та послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій і одержання результату [9 МАО 4.2.1-1]
	виконує операції з математичними об'єктами і використовує різні форми представлення інформації, здійснює переходи між ними в процесі розв'язання проблемної ситуації [9 МАО 4.2.2]	використовує попередньо набуті знання і вміння в інших контекстах [9 МАО 4.2.2-1]
		виконує операції з математичними об'єктами і використовує різні форми

		представлення інформації [9 MAO 4.2.2-2]
		здійснює перехід від однієї дії до іншої в процесі розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 4.2.2-3]
	використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології [9 MAO 4.2.3]	використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології для знаходження та представлення результату [9 MAO 4.2.3-1]
Володіє математичною термінологією, ефективно використовує її [MAO 4.3]	читає та розуміє тексти математичного змісту, формулює математичні поняття і факти, доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [9 MAO 4.3.1]	читає та розуміє тексти математичного змісту, використовує математичні поняття і факти, пояснює їхнє застосування, наводить аргументи [9 MAO 4.3.1-1]
		доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [9 MAO 4.3.1-2]
	висловлюється змістовно, точно, лаконічно, чітко структуруючи власне мовлення [9 MAO 4.3.2]	формулює задану проблемну ситуацію математичною мовою [9 MAO 4.3.2-1]
		висловлюється змістовно, точно, лаконічно, структуруючи власне мовлення і дотримуючись плану повідомлення [9 MAO 4.3.2-2]

### *Структура програми*

Програму подано у формі таблиці, кожний стовпчик якої містить очікувані результати навчання, відповідні йому зміст навчального матеріалу та види навчальної діяльності для їх досягнення відповідно. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів є об'єктом контролю й оцінювання.

Зміст навчального матеріалу структуровано за темами курсу алгебри відповідно для 7, 8 і 9 класів.

Учитель/вчителька може здійснювати форми організації освітнього процесу та видів навчальної діяльності здобувачів освіти на власний розсуд залежно від рівня підготованості класу, індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти тощо. Залежно від кількості годин та рівня підготованості класу вчитель/вчителька може обирати, які з властивостей, теорем, формул, зазначених у змісті, подавати з доведенням, а які – без доведення; та доведення яких властивостей, теорем, формул здобувачі освіти мають лише розуміти, а які – повинні вміти доводити.

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності учнів
<b>Тема 1. ЛІНІЙНІ РІВНЯННЯ З ОДНІЄЮ ЗМІННОЮ</b>		
<p><b>Розпізнає</b> лінійне рівняння з однією змінною серед даних рівнянь;  <b>наводить приклади:</b> рівносильних рівнянь; лінійних рівнянь з однією змінною; лінійних рівнянь з однією змінною, які мають один корінь, безліч коренів, не мають коренів;  <b>формулює:</b>  · означення рівняння, кореня (розв'язку) рівняння, рівносильних рівнянь, лінійного рівняння з однією змінною;  · основні властивості рівняння;  <b>пояснює:</b>  · що означає розв'язати рівняння;  · що таке рівносильні рівняння;  · за допомогою яких перетворень даного рівняння можна отримати рівняння, рівносильне даному;  <b>характеризує:</b>  · випадки, коли лінійне рівняння з однією змінною має один розв'язок; має безліч розв'язків; не має</p>	<p>Загальні відомості про рівняння. Рівносильні рівняння.</p> <p>Лінійні рівняння з однією змінною. Розв'язування лінійних рівнянь.</p> <p>Розв'язування задач за допомогою лінійних рівнянь. Рівняння як математична модель задач</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>розв'язків;  · етапи розв'язування задачі за допомогою рівняння;  <b>усвідомлює</b>, що лінійні рівняння з однією змінною та рівняння, які зводяться до лінійних, можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій;  <b>складає</b> рівняння за умовою текстової задачі;  <b>розв'язує</b>: лінійні рівняння з однією змінною і рівняння, що зводяться до них; текстові задачі за допомогою лінійних рівнянь з однією змінною;  <b>створює</b> математичну модель задачі у вигляді рівняння;  <b>розв'язує сюжетні задачі з реальними даними щодо</b>: безпеки руху; розрахунку сімейного бюджету, можливості здійснення масштабних покупок; безпеки і охорони здоров'я; практичних аспектів фінансових питань</p>		
<b>Тема 2. ЦІЛІ ВИРАЗИ</b>		
<p><b>Розуміє</b>, що таке числовий вираз, вираз зі змінними;  <b>розрізняє</b>: числові вирази та вирази зі змінними; одночлени серед інших алгебраїчних виразів,</p>	<p>Вирази зі змінними. Цілі раціональні вирази.   Тотожність. Тотожні перетворення виразу.</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших</p>

<p>одночлени стандартного вигляду серед інших одночленів, подібні одночлени; многочлени серед інших алгебраїчних виразів, многочлени стандартного вигляду серед інших многочленів, подібні члени многочлена; многочлени, для перетворення яких можна застосовувати формули, які вказано в змісті;</p> <p><b>читає</b> числові вирази та вирази зі змінними, використовуючи математичну термінологію;</p> <p><b>записує</b> числові вирази та вирази зі змінними, подані в текстовій формі, з використанням математичної символіки;</p> <p><b>наводить приклади:</b> числових виразів; виразів зі змінними; одночленів та одночленів стандартного вигляду; многочленів та многочленів стандартного вигляду;</p> <p><b>пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· як знайти числове значення виразу зі змінними при заданих значеннях змінних;</li> <li>· що таке тотожні вирази, тотожність, тотожне перетворення виразу, одночлен стандартного вигляду,</li> </ul>	<p>Степінь з натуральним показником. Властивості степеня з натуральним показником.</p> <p>Одночлен. Піднесення одночленів до степеня. Множення одночленів. Многочлен. Подібні члени многочлена та їх зведення. Степінь многочлена.</p> <p>Додавання, віднімання і множення многочленів.</p> <p>Формули квадрата двочлена, різниці квадратів, суми і різниці кубів.</p> <p>Розкладання многочленів на множники</p>	<p>видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
---	---	---

<p>коефіцієнт; многочлен стандартного вигляду;</p> <p><b>розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· сутність дії піднесення до степеня з натуральним показником; задачі розкладання многочлена на множники;</li> <li>· правила додавання, віднімання і множення многочленів;</li> <li>· доведення властивостей степеня з натуральним показником;</li> </ul> <p><b>формулює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· означення одночлена, степеня з натуральним показником; многочлена, подібних членів многочлена, степеня многочлена;</li> <li>· властивості степеня з натуральним показником;</li> <li>· правила множення одночлена і многочлена, множення двох многочленів;</li> </ul> <p><b>записує та обґрунтовує:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· властивості степеня з натуральним показником;</li> <li>· формули скороченого множення;</li> </ul> <p><b>розв'язує вправи, що передбачають:</b></p> <p>обчислення значення числового виразу та виразу зі змінними із заданим значенням змінних; тотожні</p>		
---	--	--

<p>перетворення виразів та доведення тотожностей; застосування властивостей степеня з натуральним показником для спрощення виразів та обчислення їхніх значень; зведення одночлена до стандартного вигляду; визначення коефіцієнта і степеня одночлена; множення одночленів та піднесення одночлена до степеня; зведення подібних членів многочлена; визначення степеня многочлена; перетворення добутку одночлена і многочлена, суми, різниці, добутку двох многочленів у многочлен; розкладання многочлена на множники способом винесення спільного множника за дужки, способом групування, за формулами скороченого множення та із застосуванням кількох способів; використання зазначених перетворень для спрощення виразів, доведення тотожностей, обчислення значень виразів, розв'язування рівнянь, задач на подільність цілих чисел тощо</p>		
<p><b>Тема 3. ФУНКЦІЇ</b></p>		
<p><b>Наводить приклади:</b> функціональних залежностей; лінійних функцій;</p>	<p>Функціональна залежність між величинами як математична модель реальних процесів.</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними</p>



<p><b>розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· які залежності між величинами є функціональними;</li> <li>· сутність поняття функції;</li> <li>· що пряма пропорційність є окремим видом лінійної функції;</li> </ul> <p><b>пояснює</b>, що таке: аргумент; функція; область визначення функції; область значень функції; графік функції;</p> <p><b>формулює</b> означення понять: функція; графік функції; лінійна функція; пряма пропорційність;</p> <p><b>розпізнає</b> лінійну функцію та пряму пропорційність серед інших функцій;</p> <p><b>усвідомлює</b>, що лінійні функції можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій;</p> <p><b>називає та ілюструє на прикладах</b> способи задання функції;</p> <p><b>описує</b> побудову графіка функції, зокрема, лінійної та її окремого виду – прямої пропорційності;</p> <p><b>розв'язує вправи, що передбачають:</b> знаходження області визначення функції; знаходження значення функції за даним значенням аргументу; побудову графіка лінійної функції; знаходження за графіком функції значення функції за даним</p>	<p>Функція. Область визначення та область значень функції. Способи задання функції.</p> <p>Графік функції.</p> <p>Лінійна функція, її графік та властивості</p>	<p>результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
---	---	--

<p>значенням аргументу і навпаки; визначення окремих характеристик функції за її графіком (нулі, додатні значення, від'ємні значення); <b>використовує</b> лінійну функцію та її графік для моделювання реальних процесів</p>		
<p><b>Тема 4. СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ З ДВОМА ЗМІННИМИ</b></p>		
<p><b>Розпізнає</b> рівняння з двома змінними, лінійні рівняння з двома змінними серед інших рівнянь; <b>наводить приклади:</b> рівняння з двома змінними; лінійного рівняння з двома змінними; системи двох лінійних рівнянь з двома змінними; <b>формулює</b> означення: лінійного рівняння з двома змінними; розв'язку рівняння з двома змінними; розв'язку системи двох лінійних рівнянь з двома змінними; <b>пояснює:</b> · що означає розв'язати рівняння з двома змінними, систему рівнянь з двома змінними; · що таке графік рівняння з двома змінними; <b>будує</b> графіки лінійних рівнянь з двома змінними;</p>	<p>Рівняння з двома змінними. Розв'язок рівняння з двома змінними. Графік рівняння з двома змінними.  Лінійне рівняння з двома змінними та його графік.  Система двох лінійних рівнянь з двома змінними та її розв'язок.  Розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома змінними: графічним способом; способом підстановки; способом додавання.  Розв'язування задач за допомогою систем лінійних рівнянь. Система двох лінійних</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.  Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.  Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.  Дидактичні ігри</p>

<p><b>характеризує</b>, використовуючи графічну інтерпретацію, випадки, коли система двох лінійних рівнянь з двома змінними має один розв'язок; має безліч розв'язків; не має розв'язків;</p> <p><b>описує</b> способи розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома змінними;</p> <p><b>розрізняє</b> системи двох лінійних рівнянь з двома змінними, що мають один розв'язок; безліч розв'язків; не мають розв'язків;</p> <p><b>складає</b> системи рівнянь за умовою текстової задачі;</p> <p><b>усвідомлює</b>, що системи лінійних рівнянь можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій;</p> <p><b>розв'язує:</b> системи двох лінійних рівнянь з двома змінними вказаними у змісті способами; задачі за допомогою систем двох лінійних рівнянь з двома змінними;</p> <p><b>створює</b> математичну модель задачі у вигляді системи рівнянь</p>	<p>рівнянь з двома змінними як математична модель задачі</p>	
--	--	--

**Додаткові теми:**

Ділення одночлена на одночлен.

Квадрат суми трьох виразів.

Куб суми та куб різниці двох виразів.

Формули для розкладання на множники виразів виду  $a^n - b^n$  і  $a^n + b^n$ .

Взаємне розташування графіків двох лінійних функцій.

Розв'язування лінійних рівнянь з параметрами.

Лінійне рівняння з трьома змінними. Система лінійних рівнянь з трьома змінними

8 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності учнів
<b>Тема 1. РАЦІОНАЛЬНІ ВИРАЗИ</b>		
<p><b>Розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· що таке раціональний вираз, раціональний дріб, допустимі значення змінних, що входять до раціонального виразу; стандартний вигляд числа;</li> <li>· сутність дії піднесення до степеня із цілим від'ємним показником і нульовим показником; методу графічного розв'язування рівняння;</li> </ul> <p><b>наводить приклади:</b> раціонального виразу, раціонального дроби, степеня із цілим показником; величин з навколишнього середовища, значення яких доцільно подавати в стандартному вигляді; зв'язків між величинами, які описуються функцією <math>y = \frac{k}{x}</math>;</p> <p><b>розпізнає:</b> цілі раціональні вирази, дробові раціональні вирази; раціональні рівняння серед інших рівнянь; записи чисел, які подано в</p>	<p>Раціональні вирази. Раціональні дроби. Основна властивість раціонального дроби.</p> <p>Арифметичні дії з раціональними дробами.</p> <p>Раціональні рівняння.</p> <p>Степінь із цілим показником та його властивості. Стандартний вигляд числа.</p> <p>Функція <math>y = \frac{k}{x}</math>, її графік і властивості</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>стандартному вигляді; функцію <math>y = \frac{k}{x}</math></p> <p>серед інших;</p> <p><b>пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· як виконати скорочення дроби; як звести дріб до нового знаменника; як звести дроби до спільного знаменника;</li> <li>· що таке стандартний вигляд числа;</li> </ul> <p><b>формулює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· основну властивість дроби; властивості степеня із цілим показником;</li> <li>· правила: додавання, віднімання, множення, ділення дробів, піднесення дроби до степеня;</li> <li>· умову рівності дроби нулю;</li> <li>· означення: степеня з нульовим показником; степеня із цілим від'ємним показником;</li> </ul> <p><b>описує</b> властивості функції <math>y = \frac{k}{x}</math> за її графіком;</p> <p><b>обґрунтовує</b> властивості степеня із цілим показником;</p> <p><b>усвідомлює</b>, що раціональні рівняння та функції <math>y = \frac{k}{x}</math> можуть слугувати</p>		
---	--	--

математичними моделями реальних життєвих ситуацій;  
**розв'язує вправи, що передбачають:**  
 скорочення дробів; зведення дробу до нового знаменника; зведення дробів до спільного знаменника; знаходження суми, різниці, добутку, частки дробів; тотожні перетворення раціональних виразів; застосування дій з раціональними дробами для спрощення виразів, доведення тотожностей, розв'язування рівнянь тощо; перетворення степенів із цілим показником; застосування властивостей степеня із цілим показником для спрощення виразів та обчислення їх значень; розв'язування рівнянь зі змінною в знаменнику дробу; запис числа в стандартному вигляді; побудову графіка функції  $y = \frac{k}{x}$ ; використання графіка функції  $y = \frac{k}{x}$  для знаходження відповідних значень аргументу та функції; визначення окремих характеристик функції  $y = \frac{k}{x}$  за її графіком (нулі, додатні значення, від'ємні значення);

<p>використовує функцію <math>y = \frac{k}{x}</math> та її графік для моделювання реальних процесів</p>		
<p><b>Тема 2. КВАДРАТНІ КОРЕНІ. ДІЙСНІ ЧИСЛА</b></p>		
<p><b>Наводить приклади:</b> множин, відношень «елемент належить (не належить) множині», числових множин, раціональних чисел, ірраціональних чисел, дійсних чисел, зв'язків між величинами, які описуються функціями <math>y = x^2</math>, <math>y = \sqrt{x}</math> ;  <b>розпізнає</b> функції <math>y = x^2</math>, <math>y = \sqrt{x}</math> серед інших;  <b>пояснює:</b>  · що таке множина, раціональне число, ірраціональне число, дійсне число;  · яку множину називають підмножиною даної множини;  · що таке об'єднання та перетин множин;  <b>розуміє:</b>  · що таке арифметичний квадратний корінь;</p>	<p>Функція <math>y = x^2</math>, її графік і властивості.   Арифметичний квадратний корінь.   Множина та її елементи.  Підмножина. Числові множини.  Раціональні числа.  Ірраціональні числа. Дійсні числа.   Властивості арифметичного квадратного кореня. Тотожні перетворення виразів, які містять квадратні корені.   Функція <math>y = \sqrt{x}</math>, її графік і властивості</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.   Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.  Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.   Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.   Дидактичні ігри</p>



· сутність властивостей арифметичного квадратного кореня;  
· які числові множини утворюють множину дійсних чисел;  
· як взаємопов'язані числові множини  $N, Z, Q, R$ ;  
· доведення властивостей арифметичного квадратного кореня;  
**формулює:** означення арифметичного квадратного кореня із числа; властивості арифметичного квадратного кореня;  
**розрізняє** квадратний корінь і арифметичний квадратний корінь;  
**описує** властивості функцій  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$  за їх графіками;  
**усвідомлює**, що функції  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$  можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій;  
**розв'язує вправи, що передбачають:** застосування поняття арифметичного квадратного кореня для обчислення значень виразів, спрощення виразів, розв'язування рівнянь, порівняння значень виразів; знаходження об'єднання та перетину множин; перетворення виразів із застосуванням

<p>винесення множника з-під знака кореня, внесення множника під знак кореня, скорочення дробів, звільнення від ірраціональності в знаменнику дробу; побудову графіків функцій <math>y = x^2</math>, <math>y = \sqrt{x}</math> та їх використання для знаходження квадрата числа і арифметичного квадратного кореня із числа; визначення окремих характеристик функцій <math>y = x^2</math>, <math>y = \sqrt{x}</math> за їх графіками (нулі, додатні значення, від'ємні значення); аналіз співвідношень між числовими множинами та їх елементами; <b>використовує</b> функції <math>y = x^2</math>, <math>y = \sqrt{x}</math> та їх графіки для моделювання реальних процесів</p>		
<b>Тема 3. КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ</b>		
<p><b>Розпізнає:</b> квадратні рівняння серед інших рівнянь; неповні квадратні рівняння і зведені квадратні рівняння серед квадратних рівнянь; квадратний тричлен серед інших многочленів; бікватратні рівняння серед інших рівнянь; <b>наводить приклади:</b> квадратних рівнянь різних видів; квадратних тричленів;</p>	<p>Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння.</p> <p>Формула коренів квадратного рівняння.</p> <p>Теорема Вієта та обернена до неї теорема.</p> <p>Квадратний тричлен.</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та</p>

<p><b>визначає</b> коефіцієнти квадратного рівняння;</p> <p><b>формулює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· означення квадратного рівняння та квадратного тричлена; кореня квадратного тричлена;</li> <li>· теорему Вієта та обернену до неї теорему;</li> </ul> <p><b>записує:</b> формулу коренів квадратного рівняння; формулу розкладання квадратного тричлена на лінійні множники;</p> <p><b>пояснює</b> способи розв'язування неповних квадратних рівнянь;</p> <p><b>розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· як, залежно від значення дискримінанта, визначається кількість коренів квадратного рівняння;</li> <li>· зміст та доведення теореми Вієта й оберненої до неї теореми;</li> <li>· доведення теореми про розкладання квадратного тричлена на множники;</li> <li>· у якому випадку квадратний тричлен можна розкласти на лінійні множники;</li> <li>· у чому полягає метод розкладання многочлена на множники для розв'язування рівнянь, метод заміни змінної для розв'язування рівнянь, у тому числі біквадратних;</li> </ul> <p><b>усвідомлює</b>, що квадратні рівняння та</p>	<p>Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.</p> <p>Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних.</p> <p>Квадратне рівняння та рівняння, які зводяться до квадратних, як математичні моделі текстових та прикладних задач</p>	<p>додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	---	--

рівняння, які зводяться до квадратних, можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій;

**складає** квадратне рівняння та рівняння, які зводяться до квадратних, за умовою текстової задачі;

**розв'язує вправи, що передбачають:** знаходження коренів квадратних рівнянь різних видів; застосування теореми Вієта й оберненої до неї теореми; розкладання квадратного тричлена на множники; використання розкладання квадратного тричлена на множники для спрощення раціональних виразів; знаходження коренів рівнянь, що зводяться до квадратних; складання і розв'язування квадратних рівнянь та рівнянь, що зводяться до них, як математичних моделей текстових та прикладних задач;

**створює** математичну модель задачі у вигляді квадратних рівнянь та рівнянь, які зводяться до квадратних;

**розв'язує сюжетні задачі з реальними даними щодо:** безпеки руху; розрахунку сімейного бюджету, можливості здійснення масштабних

<p>покупок; безпеки та охорони здоров'я;  практичних аспектів фінансових питань; руху на місцевості й по воді, продуктивності праці; вартості товару; сумісної роботи; сумішей та сплавів</p>		
<p><b>Додаткові теми:</b>  Рівняння – наслідок даного.  Розв'язування раціональних рівнянь з параметрами.  Основи теорії подільності.  Метод заміни змінної при розв'язуванні раціональних рівнянь підвищеної складності.  Ділення многочленів. Корені многочлена й теорема Безу</p>		

9 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності учнів
<b>Тема 1. НЕРІВНОСТІ</b>		
<p><b>Наводить приклади:</b> числових нерівностей; нерівностей зі змінними; лінійних нерівностей з однією змінною; подвійних нерівностей; рівносильних нерівностей;</p> <p><b>розрізняє:</b> строгі та нестрогі нерівності; лінійні нерівності з однією змінною серед інших нерівностей;</p> <p><b>використовує</b> знаки нерівностей для порівняння значень виразів;</p> <p><b>застосовує</b> властивості числових нерівностей для порівняння та оцінювання значень виразів, доведення нерівностей;</p> <p><b>розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· сутність властивостей числових нерівностей;</li> <li>· що таке розв’язок нерівності з однією змінною, розв’язок системи лінійних нерівностей з однією змінною;</li> </ul>	<p>Числові нерівності. Основні властивості числових нерівностей.</p> <p>Нерівності зі змінними.</p> <p>Числові проміжки.</p> <p>Лінійні нерівності з однією змінною. Рівносильні нерівності.</p> <p>Системи лінійних нерівностей з однією змінною</p>	<p>Виконання вправ та розв’язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв’язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>· які задачі приводять до розгляду нерівностей з однією змінною, систем лінійних нерівностей з однією змінною;</li> <li>· які дві нерівності з однією змінною називають рівносильними, за допомогою яких перетворень даної нерівності можна отримати нерівність, рівносильну даній;</li> <li>· доведення властивостей числових нерівностей;</li> </ul> <p><b>пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· що означає розв'язати нерівність з однією змінною, систему лінійних нерівностей з однією змінною;</li> <li>· що таке об'єднання та перетин числових проміжків;</li> </ul> <p><b>формулює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· властивості числових нерівностей, властивості нерівностей зі змінною;</li> <li>· означення: розв'язку лінійної нерівності з однією змінною, рівносильних нерівностей;</li> </ul> <p><b>обґрунтовує</b> властивості числових нерівностей;</p> <p><b>доводить</b> числові нерівності;</p> <p><b>зображує</b> на координатній прямій: числові проміжки, у тому числі задані нерівностями; об'єднання та перетин числових проміжків;</p>		
---	--	--

<p><b>записує:</b> числові проміжки, які задано відповідними нерівностями; розв'язки нерівностей та їх систем у вигляді числових проміжків або у вигляді відповідних нерівностей;</p> <p><b>розв'язує:</b> лінійні нерівності з однією змінною та нерівності, які зводяться до лінійних, із використанням правил, що ґрунтуються на основних властивостях числових нерівностей; системи лінійних нерівностей з однією змінною</p>		
<b>Тема 2. КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ</b>		
<p><b>Наводить приклади:</b> функціональних залежностей; квадратичної функції; зв'язків між змінними величинами, які описує квадратична функція; квадратних нерівностей;</p> <p><b>розпізнає:</b> квадратичну функцію серед інших функцій; квадратні нерівності серед інших нерівностей;</p> <p><b>розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· які залежності між величинами є функціональними;</li> <li>· сутність поняття функції;</li> <li>· що таке нулі функції, проміжки знакосталості, проміжки зростання та спадання;</li> </ul>	<p>Функція. Область визначення та область значень функції. Графік функції.</p> <p>Властивості функції. Нулі функції, проміжки знакосталості, зростання і спадання функції, найбільше та найменше значення функції.</p> <p>Найпростіші перетворення графіків функцій.</p> <p>Квадратична функція, її графік і властивості.</p> <p>Квадратна нерівність.</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p>



<p><b>пояснює</b>, що таке: аргумент; функція; область визначення функції; область значень функції; графік функції;  <b>називає та ілюструє на прикладах</b> способи задання функції;  <b>обчислює</b> значення функції в точці;  <b>пояснює</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· перетворення графіків функції:  <math>f(x) \rightarrow f(x) \pm n</math>; <math>f(x) \rightarrow f(x \pm m)</math>;  <math>f(x) \rightarrow -f(x)</math>; <math>f(x) \rightarrow kf(x)</math>;</li> <li>· алгоритм побудови графіка квадратичної функції;</li> </ul> <p><b>характеризує</b> властивості функції за її графіком;  <b>усвідомлює</b>, що системи двох рівнянь із двома змінними можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій;  <b>розв'язує вправи, що передбачають</b>: знаходження області визначення та області значень функції; знаходження значення функції за даним значенням аргументу; знаходження за графіком функції значення функції за даним значенням аргументу і навпаки; визначення окремих характеристик функції за її графіком; знаходження нулів та проміжків знакосталості функції, що задана аналітично;</p>	<p>Система двох рівнянь з двома змінними.  Система двох рівнянь з двома змінними як математична модель текстових і прикладних задач</p>	<p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.    Дидактичні ігри</p>
---	---	---

<p>побудову графіків функцій з використанням зазначених перетворень графіків; побудову графіка квадратичної функції; розв'язування квадратних нерівностей; знаходження розв'язків систем двох рівнянь з двома змінними, з яких хоча б одне рівняння другого степеня, графічним способом, способом підстановки, способом додавання, способом заміни змінних; складання і розв'язування систем рівнянь з двома змінними як математичних моделей прикладних задач; <b>створює</b> математичну модель задачі у вигляді системи двох рівнянь із двома змінними</p>		
<b>Тема 3. ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ</b>		
<p><b>Наводить приклади:</b> числової послідовності; арифметичної та геометричної прогресій; <b>називає та ілюструє на прикладах</b> різні способи задання числової послідовності; <b>розпізнає</b> арифметичну та геометричну прогресії серед інших числових послідовностей;</p>	<p>Числові послідовності.  Арифметична та геометрична прогресії, їх властивості. Формули <math>n</math>-го члена арифметичної та геометричної прогресій.  Формули суми <math>n</math> перших членів арифметичної та геометричної прогресій.</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.  Самостійна робота з підручником та</p>

<p><b>формулює</b> означення і властивості арифметичної та геометричної прогресій;</p> <p><b>розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· принципи утворення арифметичної та геометричної прогресій;</li> <li>· доведення формул <math>n</math>-го члена арифметичної та геометричної прогресій, суми <math>n</math> перших членів цих прогресій;</li> </ul> <p><b>записує і пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· формули <math>n</math>-го члена арифметичної та геометричної прогресій, суми <math>n</math> перших членів цих прогресій; суми нескінченної геометричної прогресії при <math> q  &lt; 1</math>;</li> <li>· властивості арифметичної та геометричної прогресій;</li> </ul> <p><b>розв'язує вправи, що передбачають:</b> обчислення членів прогресії; задання прогресій за даними їх членами або співвідношеннями між ними; обчислення сум <math>n</math> перших членів арифметичної й геометричної прогресій; обчислення суми нескінченної геометричної прогресії при <math> q  &lt; 1</math>; запис періодичного десяткового дробу у вигляді звичайного дробу; використання</p>	<p>Нескінченна геометрична прогресія та її сума при <math> q  &lt; 1</math>.</p> <p>Числова послідовність як математична модель реальних процесів. Формула складних відсотків</p>	<p>додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	---	---

<p>формул загальних членів і сум прогресій для знаходження невідомих елементів прогресій; застосування формули <math>n</math>-го члена арифметичної та геометричної прогресій, формули сум <math>n</math> перших членів арифметичної та геометричної прогресій для розв'язування задач практичного змісту; застосування формули складних відсотків для розрахунку вартості кредитів, дохідності депозитів тощо;  <b>розв'язує</b> текстові задачі, математичною моделлю яких є послідовності, зокрема арифметичної та геометричної прогресій</p>		
<b>Тема 4. ОСНОВИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА СТАТИСТИКИ</b>		
<p><b>Розпізнає задачі</b>, які належать до комбінаторних;  <b>наводить приклади:</b> ситуацій, до яких доречно застосовувати правило суми або (та) правило добутку; випадкових подій; достовірних подій, неможливих подій, рівноймовірних подій; ситуацій з життя, у яких прийняття рішень ґрунтується на оцінюванні ймовірності; подання статистичних даних у вигляді таблиць, схем, діаграм, графіків;</p>	<p>Комбінаторні задачі.  Комбінаторні правила суми та добутку.   Випадкова подія. Частота, відносна частота та ймовірність випадкової події.   Класичне означення ймовірності.</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.   Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p>

<p><b>пояснює</b>, що таке: частота випадкової події, відносна частота випадкової події, ймовірність випадкової події; вибірка; розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення;</p> <p><b>розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· за яких умов відносна частота випадкової події може оцінювати ймовірність випадкової події;</li> <li>· до яких ситуацій можна застосовувати класичне означення ймовірності;</li> <li>· з яких етапів може складатися статистичне дослідження;</li> </ul> <p><b>знаходить, відбирає і впорядковує</b> інформацію з доступних джерел та оформлює її у вигляді графіків і діаграм, вибираючи доречну форму подання;</p> <p><b>читає, порівнює, аналізує</b> статистичну інформацію, подану в таблицях, схемах, діаграмах, графіках;</p> <p><b>розв'язує задачі, що передбачають:</b> використання комбінаторних правил суми та добутку; обчислення частоти та відносної частоти випадкової події; знаходження ймовірності випадкової події, зокрема використовуючи класичне означення ймовірності;</p>	<p>Початкові відомості про статистику. Способи подання даних та їх обробки.</p> <p>Вибірка. Числові характеристики вибірки: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення.</p> <p>Графічне подання інформації про вибірку</p>	<p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	---	---

<p>подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків; знаходження числових характеристик вибірки даних, указаних у змісті; подає інформацію про вибірку графічно</p>		
<p><b>Додаткові теми:</b>  Перетворення графіків функції: <math>f(x) \rightarrow  f(x) </math>.  Використання властивостей функцій для розв'язування рівнянь і нерівностей.  Задачі на дослідження властивостей квадратного тричлена з параметрами.  Графічні прийоми розв'язування задач з параметрами.  Метод інтервалів.  Розміщення, сполучення (комбінації), перестановки.  Обчислення ймовірностей за допомогою формул комбінаторики</p>		

Крім зазначених вище ключових компетентностей та базових математичних знань, програма має сприяти особистісному розвитку здобувачів освіти, результатами якого є:

- формування комунікативних компетентностей у спілкуванні та співпраці з однолітками, старшими та молодшими в освітній, навчально-дослідницькій, творчій та інших видах діяльності;
- уміння чітко і грамотно викладати свої думки в усній і письмовій формах, розуміти сенс поставленого завдання, вибудовувати аргументацію, наводити приклади і контрприкладів, вести дискусії;
- початкове уявлення про математичну науку як фундаментальну сферу людської діяльності, про етапи її розвитку, про її значущість для розвитку цивілізації та засвоєння інших наук;
- вміння контролювати та корегувати процес і результат навчальної математичної та інших видів діяльності;
- креативне мислення, ініціатива, винахідливість, активність під час розв'язування математичних завдань;
- відповідальне ставлення до навчання, готовність і здатність до саморозвитку та самоосвіти на основі мотивації до навчальної діяльності й пізнання навколишнього світу;
- формування здатності до емоційного сприйняття математичних об'єктів, завдань, рішень, міркувань тощо;
- критичність мислення, вміння розпізнавати логічно некоректні висловлювання, відрізнити гіпотезу від факту.

#### *Використана література*

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898.
2. Додаток до листа МОН від 24.03.2021. Методичні рекомендації для розроблення модельних навчальних програм.
3. Програма з математики (Програму затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804).