

Модельна навчальна програма
для закладів загальної середньої освіти

«Математика (інтегрований курс). 7–9 класи»
для закладів загальної середньої освіти

Автор:

Істер О. С. – учитель вищої категорії, учитель-методист, 050-387-39-71, ister69@gmail.com

2023

Пояснювальна записка

Моделю 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	Вільне володіння державною мовою	<p>Уміння: 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>Ставлення: визнання важливості чітких і лаконічних формулювань та повага до державної мови</p>
2	Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами	<p>Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) мовою</p> <p>Уміння: 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>Ставлення: розуміння цінності мовного різноманіття та повага до рідної мови</p> <p>Здатність спілкуватися іноземними мовами</p>

		<p>Уміння: 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>Ставлення: усвідомлення важливості правильного використання математичних термінів та їхнє позначення в різних мовах у навчанні та повсякденному житті</p>
3	Математична компетентність	<p>Уміння: 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>Ставлення: готовність шукати пояснення та оцінювання правильності аргументів, усвідомлення важливості математики як мови науки, техніки та технологій</p>
4	Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій	<p>Уміння: будувати та досліджувати математичні моделі природних явищ і процесів, робити висновки на основі міркувань та свідчень, обґрунтовувати рішення</p> <p>Ставлення: критичне оцінювання досягнень науково-технічного прогресу, усвідомлення важливості математики для опису та пізнання навколишнього світу</p>

5	Інноваційність	<p>Уміння: генерувати нові ідеї щодо розв'язання проблемної ситуації, аналізувати та планувати їхнє втілення</p> <p>Ставлення: відкритість до інновацій, позитивне оцінювання та підтримка конструктивних ідей інших осіб</p>
6	Екологічна компетентність	<p>Уміння: 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>Ставлення: зацікавленість у дотриманні умов екологічної безпеки та сталому розвитку суспільства, визнання ролі математики в розв'язанні проблем довкілля</p>
7	Інформаційно-комунікаційна компетентність	<p>Уміння: 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>Ставлення: критичне осмислення інформації та джерел її отримання, усвідомлення важливості інформаційно-комунікаційних технологій для ефективного розв'язання математичних задач</p>
8	Навчання впродовж життя	<p>Уміння: 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>Ставлення:</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	Громадянські та соціальні компетентності	<p>Громадянські компетентності</p> <p>Уміння:</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>Ставлення:</p> <p>налаштованість на логічне обґрунтування позиції без передчасного переходу до висновків</p> <p>Соціальні компетентності</p> <p>Уміння:</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>Ставлення:</p> <p>відповідальність та ініціативність, впевненість у собі; рівне ставлення до інших осіб та відповідальність за спільну справу</p>
10	Культурна компетентність	<p>Уміння:</p> <p>бачити математику у творах мистецтва, будувати фігури, графіки, схеми, діаграми тощо,</p>

		<p>унаочнювати математичні моделі, здійснювати необхідні розрахунки для встановлення пропорцій, відтворення перспектив, створення об'ємно-просторових композицій</p> <p>Ставлення:</p> <p>усвідомлення взаємозв'язків математики та культури на прикладах із живопису, музики, архітектури тощо, розуміння важливості внеску математиків у загальносвітову культуру</p>
11	Підприємливість та фінансова грамотність	<p>Уміння:</p> <p>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</p> <p>Ставлення:</p> <p>ощадливість і поміркованість, розуміння важливості математичних розрахунків та оцінювання ризиків</p>

Базові знання математичної освітньої галузі для 7–9 класів, 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 їх 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.

Геометрія і вимірювання геометричних величин: первинні геометричні об'єкти (фігури та відношення); аксіоми планіметрії; найпростіші геометричні фігури; трикутники, многокутники; основні геометричні форми: лінії, поверхні, тіла; коло і круг; многогранники і тіла обертання: призма, піраміда, циліндр, конус, куля; геометричні перетворення (рухи, перетворення подібності); рівність та подібність фігур; вимірювання відрізків та кутів; площа плоскої геометричної фігури; об'єм та площа поверхні тіла; вимірювання та обчислення площ і об'ємів фігур.

Координати і вектори: система координат, прямокутна декартова система координат; лінії в прямокутній декартовій системі координат на площині; скалярні та векторні величини; координати вектора; відношення векторних величин; операції над векторами.

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

Модельна програма «Математика (інтегрований курс). 7–9 класи» містить алгебраїчну і геометричну складові.

Характеристика навчального змісту й особливостей реалізації алгебраїчної складової курсу

Алгебраїчна складова інтегрованого курсу 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.

Тут можна назвати такі основні змістові лінії: арифметика; елементи алгебри; 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

іраціональними числами, формуванням первинних уявлень про дійсне число.

Змістова лінія «Елементи алгебри» 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 алгебраїчної складової інтегрованого курсу 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 алгебраїчної складової інтегрованого 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 іраціональних чисел.

Основу алгебраїчної складової курсу становлять перетворення раціональних та іраціональних 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 алгебраїчної складової інтегрованого курсу. Важливе значення надано формуванню вміння 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 самому 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 всю алгебраїчну складову курсу 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.

Характеристика навчального змісту й особливостей реалізації геометричної складової курсу

Геометрична складова інтегрованого курсу 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 і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей здобувачів освіти.

Тут можна виділити такі **основні** змістові лінії: *наочна геометрія, геометричні фігури та їх властивості, геометричні величини, координати, вектори, початкові відомості зі стереометрії*.

Змістова лінія «Наочна геометрія» сприяє розвитку просторових уявлень учнів у рамках вивчення планіметрії.

Змістові лінії «Геометричні фігури та їх властивості» та *«Геометричні величини»* націлені на отримання конкретних знань про геометричну фігуру як найважливішу математичну модель для опису навколишнього світу. Систематичне вивчення властивостей геометричних фігур дасть змогу розвинути логічне мислення та показати застосування цих властивостей під час розв'язування завдань обчислювального та конструктивного характеру, а також під час розв'язування практичних завдань.

Матеріал, пов'язаний зі **змістовими лініями «Координати»** та **«Вектори»**, значною мірою несе в собі міжпредметні знання, які знаходять застосування у різних математичних дисциплінах і суміжних предметах.

Головна лінія геометричної складової інтегрованого курсу – геометричні фігури та їх властивості. Першорядними поняттями курсу є основні (найпростіші) геометричні фігури (*точка, пряма, площина*) та основні відношення (*належати, лежати між*), які стосуються цих фігур. Це неозначувані поняття – для них не формуються означення, але їхній зміст розкривається через опис, показ, характеристику. Для інших понять формують означення, а їх властивості встановлюються шляхом доказових міркувань. Здобувачі освіти мають усвідомити, що під час доведення теорем можна користуватися означеннями, аксіомами і раніше доведеними теоремами. Таким чином, відбувається поступовий перехід від наочно-інтуїтивного до формально-логічного підходу.

Фігури, що вивчаються: на площині – точка, пряма, відрізок, промінь, кут, трикутник, чотирикутник, багатокутник, коло, круг; у просторі (крім названих) – призма, піраміда, циліндр, конус, куля. Здобувачі освіти мають формулювати означення

планіметричних фігур та їхніх елементів, зображати їх на малюнку, класифікувати кути, трикутники, чотирикутники, правильні многокутники. Засвоєння стереометричного матеріалу обмежується формуванням уявлень учнів про взаємне розміщення прямих і площин у просторі, призму, піраміду, циліндр, конус, кулю.

У 7 класі учні ознайомлюються з основами геометричної науки – означеннями, теоремами, основними методами доведення теорем, основними задачами на побудову. Також поглиблюються і систематизуються відомості про геометричні величини: довжину і градусну міру кута.

Однією з основних задач, що вивчаються, є розв'язування трикутників. У 8 класі розглядається задача розв'язування прямокутного трикутника. Для цього вводиться поняття косинуса, синуса, тангенса гострого кута прямокутного трикутника, доводиться теорема Піфагора. Ця тема продовжується в 9 класі – розв'язуються довільні трикутники. Це потребує введення поняття синуса, косинуса, тангенса кута від 0° до 180° , доведення теорем косинусів і синусів.

Поглиблюються і систематизуються відомості про геометричні величини: довжину, градусну міру кута, площу. У 8 класі вводиться одне з найскладніших понять шкільного курсу – поняття площі. Виведення формул для обчислення площ планіметричних фігур (прямокутника, паралелограма, трикутника, ромба, трапеції) спирається на основні властивості площ. Вивчення формул площ фігур дає можливість розв'язувати низку прикладних задач.

У 9 класі розширюються відомі з алгебри уявлення здобувачів освіти про аналітичне задання геометричних фігур, зокрема, подається рівняння прямої, кола, виводяться формули довжини відрізка, координат середини відрізка, формується поняття про метод координат, який застосовується до доведення теорем та розв'язування задач.

До скалярних величин, які відомі здобувачам освіти, долучаються векторні величини. Розглядаються рівні, протилежні, колінеарні вектори. Вивчення дій над векторами є потрібним і для розв'язування фізичних задач, і для розв'язування математичних задач векторним методом. Також у 9 класі розглядається низка перетворень на площині: рух (центральна та осьова симетрії, поворот, паралельне перенесення) та перетворення подібності.

Істотне місце у вивченні геометричної складової інтегрованого курсу посідають побудови фігур циркулем і лінійкою. Розв'язування задач на побудову фігур сприяє розвитку і творчого, і алгоритмічного мислення учнів.

Графічні вміння учнів включають також і зображення геометричних фігур та їхніх елементів, виконання допоміжних побудов. Окрім того, побудови мають широке практичне застосування.

У 9 класі вивчення стереометричних фігур має пропедевтичний характер та передбачає використання наочних ілюстрацій, прикладів із довкілля, життєвого досвіду учнів, формування вмінь за готовими формулами обчислювати площі поверхонь та об'єми тіл. Виконання стереометричних зображень обмежується відтворенням зразків, запропонованих у підручнику та в іншій наочності, яку використовує вчитель/вчителька.

ВИМОГИ

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

Загальні результати	Конкретні результати	Орієнтири для оцінювання
1. Дослідження ситуацій і виокремлення проблем, які можна розв'язати із застосуванням математичних методів		
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]
2. Моделювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблемних ситуацій		

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]
3. Критичне оцінювання процесу та результату розв'язання проблемних ситуацій		
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]
4. Розвиток математичного мислення для пізнання і перетворення дійсності, володіння математичною мовою		
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 МАО 4.2.2-2]
		здійснює перехід від однієї дії до іншої в процесі розв'язання проблемної ситуації [9 МАО 4.2.2-3]
	використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології [9 МАО 4.2.3]	використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології для знаходження та представлення результату [9 МАО 4.2.3-1]
Володіє математичною термінологією, ефективно використовує її [МАО 4.3]	читає та розуміє тексти математичного змісту, формулює математичні поняття і факти, доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [9 МАО 4.3.1]	читає та розуміє тексти математичного змісту, використовує математичні поняття і факти, пояснює їхнє застосування, наводить аргументи [9 МАО 4.3.1-1]
		доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [9 МАО 4.3.1-2]
	висловлюється змістовно, точно, лаконічно, чітко структуруючи власне мовлення [9 МАО 4.3.2]	формулює задану проблемну ситуацію математичною мовою [9 МАО 4.3.2-1]
		висловлюється змістовно, точно, лаконічно, структуруючи власне мовлення і дотримуючись плану повідомлення [9 МАО 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 інтегрованого курсу 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 учнів/учениць класу, індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти тощо. Залежно від кількості годин і 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 розуміти та застосовувати для розв'язування завдань, а, які з них також потрібно вміти доводити.

7 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності учнів
<p>Тема 1. ЛІНІЙНІ РІВНЯННЯ З ОДНІЄЮ ЗМІННОЮ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Розпізнає лінійне рівняння з однією змінною серед даних рівнянь; наводить приклади: рівносильних рівнянь; лінійних рівнянь з однією змінною; лінійних рівнянь з однією змінною, які мають один корінь, безліч коренів, не мають коренів; формулює: <ul style="list-style-type: none"> · означення рівняння, кореня (розв'язку) рівняння, рівносильних рівнянь, лінійного рівняння з однією змінною; · основні властивості рівняння; пояснює: <ul style="list-style-type: none"> · що означає розв'язати рівняння; · що таке рівносильні рівняння; · за допомогою яких перетворень даного рівняння можна отримати рівняння, рівносильне даному; характеризує: <ul style="list-style-type: none"> · випадки, коли лінійне рівняння з однією змінною має один розв'язок; має безліч розв'язків; не має розв'язків; · етапи розв'язування задачі за </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 задачі</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, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>допомогою рівняння; усвідомлює, що лінійні рівняння з однією змінною та рівняння, які зводяться до лінійних, можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій; складає рівняння за умовою текстової задачі; розв'язує: лінійні рівняння з однією змінною і рівняння, що зводяться до них; текстові задачі за допомогою лінійних рівнянь з однією змінною; створює математичну модель задачі у вигляді рівняння; розв'язує сюжетні задачі з реальними даними щодо: безпеки руху; розрахунку сімейного бюджету, можливості здійснення масштабних покупок; безпеки і охорони здоров'я; практичних аспектів фінансових питань</p>		
<p>Тема 2. ЕЛЕМЕНТАРНІ ГЕОМЕТРИЧНІ ФІГУРИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ. СУМІЖНІ ТА ВЕРТИКАЛЬНІ КУТИ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті; пояснює, що таке: точка, пряма, «належати», «лежати між», відрізок, промінь, кут, довжина відрізка, градусна міра кута, рівні відрізки,</p>	<p>Геометричні фігури. Точка, пряма, відрізок, промінь, кут. Їх 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,</p>

<p>рівні кути, бісектриса кута, відстань між точками; аксіома, теорема, означення, ознака, наслідок, умова і вимога теореми, доведення теореми; співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями геометричних фігур; суміжних та вертикальних кутів; формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>властивості:</i> розміщення точок на прямій; вимірювання й відкладання відрізків і кутів; суміжних і вертикальних кутів; · <i>означення:</i> суміжних і вертикальних кутів; <p>класифікує кути (гострі, прямі, тупі, розгорнуті); вимірює та обчислює: довжину відрізка, градусну міру кута, використовуючи властивості їх вимірювання; зображує і знаходить на малюнках геометричні фігури, указані в змісті; застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема алгебраїчним способом; розуміє доведення властивостей суміжних і вертикальних кутів</p>	<p>Вимірювання відрізків і кутів. Бісектриса кута.</p> <p>Відстань між двома точками.</p> <p>Суміжні та вертикальні кути, їх властивості</p>	<p>контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	---

Тема 3. ВИРАЗИ ЗІ ЗМІННИМИ. СТЕПІНЬ З НАТУРАЛЬНИМ ПОКАЗНИКОМ. ОДНОЧЛЕН

Алгебраїчна складова інтегрованого курсу

<p>Розуміє, що таке числовий вираз, вираз зі змінними; розрізняє: числові вирази та вирази зі змінними; одночлени серед інших алгебраїчних виразів, одночлени стандартного вигляду серед інших одночленів, подібні одночлени; читає числові вирази та вирази зі змінними, використовуючи математичну термінологію; записує числові вирази та вирази зі змінними, подані в текстовій формі, з використанням математичної символіки; наводить приклади: числових виразів; виразів зі змінними; одночленів та одночленів стандартного вигляду; пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none">· як знайти числове значення виразу зі змінними при заданих значеннях змінних;· що таке тотожні вирази, тотожність, тотожне перетворення виразу, одночлен стандартного вигляду, коефіцієнт; <p>розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none">· сутність дії піднесення до степеня з натуральним показником;	<p>Вирази зі змінними. Цілі раціональні вирази.</p> <p>Тотожність. Тотожні перетворення виразу. Доведення тотожностей.</p> <p>Степінь з натуральним показником. Властивості степеня з натуральним показником.</p> <p>Одночлен. Піднесення одночленів до степеня. Множення одночленів</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>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> · доведення властивостей степеня з натуральним показником; формулює: · означення одночлена, степеня з натуральним показником; · властивості степеня з натуральним показником; записує та обґрунтовує: · властивості степеня з натуральним показником; розв'язує вправи, що передбачають: обчислення значення числового виразу та виразу зі змінними із заданим значенням змінних; тотожні 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 		
<p>Тема 4. ВЗАЄМНЕ РОЗМІЩЕННЯ ПРЯМИХ НА ПЛОЩИНІ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті; співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями</p>	<p>Паралельні та перпендикулярні прямі, їх властивості.</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і</p>

<p>паралельних та перпендикулярних прямих, відрізків, променів; пояснює: що таке пряме й обернене твердження; суть доведення від супротивного; називає та розрізняє кути, утворені при перетині двох прямих січною; формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>означення:</i> паралельних і перпендикулярних прямих, перпендикуляра, відстані від точки до прямої; · <i>аксіому</i> паралельності прямих; · <i>властивості:</i> паралельних і перпендикулярних прямих, кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною; · <i>ознаки</i> паралельності прямих; <p>вимірює та обчислює відстань від точки до прямої; зображує та знаходить на малюнках: паралельні й перпендикулярні прямі; перпендикуляр; кути, утворені при перетині двох прямих січною; обґрунтовує паралельність і перпендикулярність прямих; розуміє доведення властивостей паралельних прямих; перпендикулярних прямих; ознак паралельності прямих;</p>	<p>Перпендикуляр. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими, що перетинаються.</p> <p>Кути, утворені при перетині двох прямих січною. Ознаки паралельності прямих.</p> <p>Властивості кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною</p>	<p>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 та робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
---	---	---

<p>застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема алгебраїчним способом</p>		
<p>Тема 5. МНОГОЧЛЕН <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Розрізняє: многочлени серед інших алгебраїчних виразів, многочлени стандартного вигляду серед інших многочленів, подібні члени многочлена; наводить приклади: многочленів та многочленів стандартного вигляду; пояснює, що таке многочлен стандартного вигляду; розуміє: · сутність задачі розкладання многочлена на множники; · правила додавання, віднімання і множення многочленів; формулює: · означення многочлена, подібних членів многочлена, степеня многочлена; · правила множення одночлена і многочлена, множення двох многочленів; розв'язує вправи, що передбачають: тотожні перетворення виразів та доведення тотожностей;</p>	<p>Многочлен. Подібні члени многочлена та їх зведення. Степінь многочлена. Додавання, віднімання і множення многочленів. Розкладання многочленів на множники способами винесення спільного множника за дужки та групування</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. Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи. Дидактичні ігри</p>

<p>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, використання зазначених перетворень для спрощення виразів, доведення тотожностей, обчислення значень виразів, розв'язування рівнянь, задач на подільність натуральних чисел тощо</p>		
<p>Тема 6. ТРИКУТНИКИ. ОЗНАКИ РІВНОСТІ ТРИКУТНИКІВ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади: геометричних фігур, указаних у змісті; рівних фігур; пояснює, що таке накладання фігур, рівні фігури; співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями трикутників різних видів; формулює: · <i>означення:</i> різних видів трикутників; бісектриси, висоти, медіани трикутника; · <i>властивості:</i> рівнобедреного трикутника;</p>	<p>Трикутник і його елементи. Висота, бісектриса і медіана трикутника.</p> <p>Рівність геометричних фігур. Ознаки рівності трикутників.</p> <p>Види трикутників.</p> <p>Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки.</p> <p>Рівносторонній трикутник</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>· ознаки: рівності трикутників, рівнобедреного трикутника; класифікує трикутники за сторонами і за кутами; знаходить на малюнках: рівносторонні, рівнобедрені трикутники та їхні елементи; рівні трикутники; зображує: рівнобедрені трикутники та їхні елементи; рівні трикутники; обґрунтовує: належність трикутника до певного виду; рівність трикутників; розуміє доведення ознак рівності трикутників; властивостей та ознак рівнобедреного трикутника; застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач практичного змісту</p>		<p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	---

Тема 7. ФОРМУЛИ СКОРОЧЕНОГО МНОЖЕННЯ
Алгебраїчна складова інтегрованого курсу

<p>Розрізняє: многочлени, для перетворення яких можна застосовувати формули, які вказано в змісті; розуміє: · сутність задачі розкладання многочлена на множники; · геометричну інтерпретацію формул скороченого множення;</p>	<p>Формули квадрата двочлена, різниці квадратів, суми і різниці кубів.</p> <p>Розкладання многочленів на множники за допомогою формул скороченого множення</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>записує та обґрунтовує:</p> <ul style="list-style-type: none"> · формули скороченого множення; <p>розв'язує вправи, що передбачають:</p> <p>розкладання многочлена на множники 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>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
<p>Тема 8. СУМА КУТІВ ТРИКУТНИКА. ПРЯМОКУТНІ ТРИКУТНИКИ</p> <p><i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями прямокутного трикутника;</p> <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>означення:</i> зовнішнього кута трикутника; · <i>властивості:</i> прямокутного трикутника; · <i>співвідношення</i> між сторонами і кутами трикутника; · нерівність трикутника; <p>зображує та знаходить на малюнках: прямокутні трикутники та їхні елементи; зовнішній кут трикутника;</p>	<p>Сума кутів трикутника.</p> <p>Зовнішній кут трикутника та його властивості.</p> <p>Співвідношення між сторонами і кутами трикутника.</p> <p>Прямокутні трикутники. Властивості прямокутних трикутників.</p> <p>Нерівність трикутника</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, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p>

<p>розуміє властивості суми кутів трикутника; властивості зовнішнього кута трикутника; ознак рівності та властивостей прямокутних трикутників; нерівності трикутника, теореми про співвідношення між сторонами і кутами трикутника; застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач практичного змісту</p>		<p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
<p>Тема 9. ФУНКЦІЇ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади: функціональних залежностей; лінійних функцій; розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · які залежності між величинами є функціональними; · сутність поняття функції; · що пряма пропорційність є окремим видом лінійної функції; <p>пояснює, що таке: аргумент; функція; область визначення функції; область значень функції; графік функції; формулює означення понять: функція; графік функції; лінійна функція; пряма пропорційність; розпізнає лінійну функцію та пряму пропорційність серед інших функцій; усвідомлює, що лінійні функції можуть</p>	<p>Функціональна залежність між величинами як математична модель реальних процесів.</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>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, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p>

<p>слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій; називає та ілюструє на прикладах способи задання функції; описує побудову графіка функції, зокрема, лінійної та її окремого виду – прямої пропорційності; розв’язує вправи, що передбачають: знаходження області визначення функції; знаходження значення функції за даним значенням аргументу; побудову графіка лінійної функції; знаходження за графіком функції значення функції за даним значенням аргументу і навпаки; визначення окремих характеристик функції за її графіком (нулі, додатні значення, від’ємні значення); використовує лінійну функцію та її графік для моделювання реальних процесів</p>		<p>Розв’язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	---

Тема 10. КОЛО І КРУГ
Геометрична складова інтегрованого курсу

<p>Наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті; співвідносить реальні об’єкти навколишнього середовища з моделями кола та круга; формулює:</p>	<p>Коло. Круг.</p> <p>Дотична до кола та її властивість.</p> <p>Коло, вписане в трикутник.</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,</p>
---	--	--

<p><i>означення:</i> кола, круга, їхніх елементів; дотичної до кола; серединного перпендикуляра до відрізка; кола, вписаного в трикутник, і кола, описаного навколо трикутника, центральних і вписаних кутів;</p> <p><i>властивості:</i> діаметра і хорди кола; дотичної до кола; серединного перпендикуляра до відрізка; бісектриси кута; бісектрис кутів трикутника; серединних перпендикулярів до сторін трикутника;</p> <p>зображує та знаходить на малюнках: коло та його елементи; дотичну до кола; коло, вписане в трикутник; коло, описане навколо трикутника; центральні кути кола, дуги кола, вписані кути кола;</p> <p>виконує циркулем і лінійкою задачі на побудову, указаних у змісті;</p> <p>розуміє доведення властивості та ознаки дотичної до кола; яка точка є центром кола, вписаного в трикутник, і яка точка є центром кола, описаного навколо трикутника; доведення теореми про градусну міру вписаного кута кола; що означає розв'язати задачу на побудову;</p> <p>обґрунтовує: взаємне розміщення прямої і кола, двох кіл;</p>	<p>Коло, описане навколо трикутника.</p> <p>Центральні та вписані кути.</p> <p>Взаємне розміщення двох кіл.</p> <p>Основні задачі на побудову:</p> <ul style="list-style-type: none"> - побудова трикутника за трьома сторонами; - побудова кута, що дорівнює даному; - побудова бісектриси даного кута; - поділ даного відрізка навпіл; - побудова прямої, перпендикулярної до даної 	<p>контролю знань та оцінювання результатів навчання</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
---	--	--

<p>застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту</p>		
<p>Тема 11. СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ З ДВОМА ЗМІННИМИ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Розпізнає рівняння з двома змінними, лінійні рівняння з двома змінними серед інших рівнянь; наводить приклади: рівняння з двома змінними; лінійного рівняння з двома змінними; системи двох лінійних рівнянь з двома змінними; формулює означення: лінійного рівняння з двома змінними; розв'язку рівняння з двома змінними; розв'язку системи двох лінійних рівнянь з двома змінними; пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · що означає розв'язати рівняння з двома змінними, систему рівнянь з двома змінними; · що таке графік рівняння з двома змінними; <p>будує графіки лінійних рівнянь з двома змінними; характеризує, використовуючи графічну інтерпретацію, випадки, коли система двох лінійних рівнянь з двома змінними має один розв'язок; має безліч</p>	<p>Рівняння з двома змінними. Розв'язок рівняння з двома змінними. Графік рівняння з двома змінними.</p> <p>Лінійне рівняння з двома змінними та його графік.</p> <p>Система двох лінійних рівнянь з двома змінними та її розв'язок.</p> <p>Розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома змінними: графічним способом; способом підстановки; способом додавання.</p> <p>Розв'язування задач за допомогою систем лінійних рівнянь. Система двох лінійних рівнянь з двома змінними як математична модель задачі</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, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>розв'язків; не має розв'язків; описує способи розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома змінними; розрізняє системи двох лінійних рівнянь з двома змінними, що мають один розв'язок; безліч розв'язків; не мають розв'язків; складає системи рівнянь за умовою текстової задачі; усвідомлює, що системи лінійних рівнянь можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій; розв'язує: системи двох лінійних рівнянь з двома змінними вказаними у змісті способами; задачі за допомогою систем двох лінійних рівнянь з двома змінними; створює математичну модель задачі у вигляді системи рівнянь</p>		
<p>Додаткові теми <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i> Ділення одночлена на одночлен. Квадрат суми трьох виразів. Куб суми та куб різниці двох виразів. Взаємне розташування графіків двох лінійних функцій. <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i> Властивість кута з вершиною всередині та поза колом. Властивість кута між хордою і дотичною.</p>		

Зовнівписане коло трикутника.
 Задача на побудову та її розв'язування.
 Геометричне місце точок. Метод геометричних місць точок у задачах на побудову

8 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності учнів
Тема 1. ДРОБОВІ ВИРАЗИ. ОСНОВНА ВЛАСТИВІСТЬ ДРОБУ. ДОДАВАННЯ І ВІДНІМАННЯ ДРОБІВ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i>		
<p>Розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · що таке раціональний вираз, раціональний дріб, допустимі значення змінних, що входять до раціонального виразу; <p>наводить приклади: раціонального виразу, раціонального дроби;</p> <p>розпізнає: цілі раціональні вирази, дробові раціональні вирази;</p>	<p>Раціональні вирази. Раціональні дроби. Основна властивість раціонального дроби.</p> <p>Додавання і віднімання раціональних дробів</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>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · як виконати скорочення дроби; як звести дріб до нового знаменника; як звести дроби до спільного знаменника; <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · основну властивість раціонального дроби; · правила: додавання і віднімання раціональних дробів; · умову рівності дроби нулю; <p>розв'язує вправи, що передбачають: скорочення дробів; зведення дроби до нового знаменника; зведення дробів до спільного знаменника; знаходження суми і різниці дробів; тотожні перетворення раціональних виразів; застосування додавання і віднімання раціональних дробів для спрощення виразів, доведення тотожностей</p>		<p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	---

Тема 2. ЧОТИРИКУТНИКИ. ПАРАЛЕЛОГРАМ ТА ЙОГО ВИДИ

Геометрична складова інтегрованого курсу

<p>Наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті; співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями геометричних фігур, указаних у змісті;</p>	<p>Чотирикутник, його елементи. Сума кутів чотирикутника. Паралелограм, його властивості й ознаки.</p> <p>Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості й ознаки</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,</p>
---	---	--

<p>пояснює, що таке: чотирикутник; опуклий і неопуклий чотирикутник; елементи чотирикутника;</p> <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>означення і властивості</i> вказаних у змісті чотирикутників; · <i>ознаки</i> паралелограма, прямокутника, ромба, квадрата; · <i>теорему</i> про суму кутів чотирикутника; <p>класифікує чотирикутники;</p> <p>зображує та знаходить на малюнках чотирикутники різних видів та їхні елементи;</p> <p>обґрунтовує належність чотирикутника до певного виду;</p> <p>розуміє доведення</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>властивостей і ознак:</i> паралелограма, прямокутника, ромба, квадрата; · <i>теорем</i> про суму кутів чотирикутника; <p>застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту; алгебраїчні способи для розв'язування задач</p>		<p>контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
<p>Тема 3. МНОЖЕННЯ І ДІЛЕННЯ ДРОБІВ. РАЦІОНАЛЬНІ РІВНЯННЯ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		

<p>Формулює: · <i>правила</i>: множення і ділення дробів, піднесення дроби до степеня; розпізнає: раціональні рівняння серед інших рівнянь; розв'язує вправи, що передбачають: знаходження добутку і частки дробів; тотожні перетворення раціональних виразів; застосування дій з раціональними дробами для спрощення виразів, доведення тотожностей, розв'язування рівнянь тощо; розв'язування рівнянь зі змінною в знаменнику дроби;</p>	<p>Множення і ділення раціональних дробів. Тотожні перетворення раціональних виразів. Раціональні рівняння</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. Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи. Дидактичні ігри</p>
<p>Тема 4. ТРАПЕЦІЯ. ТЕОРЕМА ФАЛЕСА <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті; розпізнає трапецію з-поміж інших чотирикутників; зображує та знаходить на малюнках трапеції різних видів та їхні елементи;</p>	<p>Трапеція. Вписані та описані чотирикутники. Теорема Фалеса. Середня лінія трикутника, її 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,</p>

<p>співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями геометричних фігур, указаних у змісті;</p> <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>означення і властивості</i> трапеції, зокрема рівнобічної трапеції; вписаного і описаного чотирикутників; середньої лінії трикутника і трапеції; · <i>ознаки</i> вписаного і описаного чотирикутників; · <i>теорему</i> Фалеса; · <i>властивість</i> медіан трикутника; <p>обґрунтовує належність чотирикутника до певного виду; навколо якого чотирикутника можна описати коло, у який чотирикутник можна вписати коло;</p> <p>розуміє доведення</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>властивостей</i> середньої лінії трикутника і трапеції, властивості кутів вписаного чотирикутника та властивості сторін описаного чотирикутника; властивість медіан трикутника; · <i>теорем</i> Фалеса; <p>застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту;</p>	<p>Властивість медіан трикутника.</p> <p>Середня лінія трапеції, її властивості</p>	<p>контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
---	---	---

алгебраїчні способи для розв'язування задач		
Тема 5. СТЕПІНЬ ІЗ ЦІЛИМ ПОКАЗНИКОМ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i>		
<p>Розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · що таке стандартний вигляд числа; · сутність дії піднесення до степеня із цілим від'ємним показником і нульовим показником; методу графічного розв'язування рівняння; <p>наводить приклади: степеня із цілим показником; величин з навколишнього середовища, значення яких доцільно подавати в стандартному вигляді; зв'язків між величинами, які описуються функцією $y = \frac{k}{x}$;</p> <p>розпізнає: записи чисел, які подано в стандартному вигляді; функцію $y = \frac{k}{x}$ серед інших;</p> <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · що таке стандартний вигляд числа; <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · означення: степеня з нульовим показником; степеня із цілим від'ємним показником; · властивості степеня із цілим 	<p>Степінь із цілим показником та його властивості. Стандартний вигляд числа.</p> <p>Функція $y = \frac{k}{x}$, 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.</p> <p>Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>показником;</p> <p>описує властивості функції $y = \frac{k}{x}$ за її графіком;</p> <p>обґрунтовує властивості степеня із цілим показником;</p> <p>усвідомлює, що раціональні рівняння та функції $y = \frac{k}{x}$ можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій;</p> <p>розв'язує вправи, що передбачають: перетворення степенів із цілим показником; застосування властивостей степеня із цілим показником для спрощення виразів та обчислення їх значень; 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>		
--	--	--

<p>використовує функцію $y = \frac{k}{x}$ та її графік для моделювання реальних процесів</p>		
<p>Тема 6. ПОДІБНІСТЬ ТРИКУТНИКІВ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади подібних трикутників; пояснює, що таке відношення двох відрізків; зв'язок між рівністю і подібністю геометричних фігур; як пов'язані висота прямокутного трикутника, проведена до гіпотенузи, і проєкції катетів на гіпотенузу; катет, гіпотенуза та проєкція цього катета на гіпотенузу; формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>узагальнену теорему Фалеса;</i> · <i>означення</i> подібних трикутників; · <i>ознаки</i> подібності трикутників; · <i>властивості</i> середніх пропорційних відрізків у прямокутному трикутнику; · <i>теорему:</i> про властивість бісектриси трикутника; про пропорційність відрізків хорд; про пропорційність відрізків січної і дотичної; <p>зображує та знаходить на малюнках подібні трикутники;</p>	<p>Узагальнена теорема Фалеса.</p> <p>Подібні трикутники.</p> <p>Ознаки подібності трикутників.</p> <p>Середні пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику.</p> <p>Властивість та формула бісектриси трикутника.</p> <p>Застосування подібності трикутників до розв'язування задач (пропорційність відрізків хорд, пропорційність відрізків січної і дотичної, вимірювальні роботи на місцевості)</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, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>обґрунтовує подібність трикутників; володіє навичкою складання пропорцій для відповідних сторін подібних трикутників; розуміє доведення: ознаки подібності трикутників; теорему про середні пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику; про властивість бісектриси трикутника; про пропорційність відрізків хорд; про пропорційність відрізків січної і дотичної; застосовує вивчені означення й властивості до розв'язування задач, зокрема при знаходженні відстаней на місцевості</p>		
<p>Тема 7. КВАДРАТНІ КОРЕНІ. ДІЙСНІ ЧИСЛА <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади: множин, відношень «елемент належить (не належить) множині», числових множин, раціональних чисел, ірраціональних чисел, геометричної інтерпретації ірраціонального числа, дійсних чисел, зв'язків між величинами, які описуються функціями $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$;</p>	<p>Функція $y = x^2$, її графік і властивості.</p> <p>Арифметичний квадратний корінь.</p> <p>Множина та її елементи. Підмножина. Числові множини. Раціональні числа. Ірраціональні числа. Дійсні числа.</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>розпізнає функції $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$ серед інших;</p> <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · що таке множина, раціональне число, ірраціональне число, дійсне число; · яку множину називають підмножиною даної множини; · що таке об'єднання та перетин множин; <p>розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · що таке арифметичний квадратний корінь; · 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; <p>формулює: означення арифметичного квадратного кореня із числа; властивості арифметичного квадратного кореня;</p> <p>розрізняє квадратний корінь і арифметичний квадратний корінь;</p> <p>описує властивості функцій $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$ за їх графіками;</p>	<p>Властивості арифметичного квадратного кореня. Тотожні перетворення виразів, які містять квадратні корені.</p> <p>Функція $y = \sqrt{x}$, її графік і властивості</p>	<p>додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
---	--	--

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 винесення множника з-під знака кореня, внесення множника під знак кореня, скорочення дробів, звільнення від ірраціональності в знаменнику дробу; побудову графіків функцій $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$ та їх використання для знаходження квадрата числа і арифметичного квадратного кореня із числа; визначення окремих характеристик функцій $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$ за їх графіками (нулі, додатні значення, від'ємні значення); аналіз співвідношень між числовими множинами та їх елементами;

використовує функції $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$ та їх графіки для моделювання реальних процесів

<p align="center">Тема 8. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОКУТНИХ ТРИКУТНИКІВ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади геометричних фігур та співвідношень, указаних у змісті;</p> <p>пояснює: що таке похила та її проекція; співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника; що означає «розв'язати прямокутний трикутник»;</p> <p>формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>теорему</i> Піфагора; теорему, обернену до теореми Піфагора; · <i>властивості</i> перпендикуляра і похилої; · <i>означення</i> синуса, косинуса, тангенса гострого кута прямокутного трикутника; · <i>співвідношення</i> між сторонами і кутами прямокутного трикутника; <p>знаходить на малюнках сторони прямокутного трикутника, відношення яких дорівнює синусу, косинусу, тангенсу вказаного гострого кута;</p> <p>обчислює значення синуса, косинуса, тангенса для кутів 30°, 45°, 60°;</p>	<p>Теорема Піфагора. Теорема, обернена до теореми Піфагора.</p> <p>Перпендикуляр і похила, їхні властивості.</p> <p>Синус, косинус, тангенс гострого кута прямокутного трикутника.</p> <p>Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.</p> <p>Значення синуса, косинуса, тангенса деяких кутів.</p> <p>Розв'язування прямокутних трикутників</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>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>розуміє доведення:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>теорема</i> Піфагора; теорема, оберненої до теорема Піфагора; · <i>властивостей</i> перпендикуляра і похилої; <p>розв'язує прямокутні трикутники; застосовує вивчені означення й властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту; алгебраїчні способи для розв'язування задач</p>		
<p>Тема 9. КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Розпізнає: квадратні рівняння серед інших рівнянь; неповні квадратні рівняння і зведені квадратні рівняння серед квадратних рівнянь; наводить приклади квадратних рівнянь різних видів; визначає коефіцієнти квадратного рівняння; формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · означення квадратного рівняння; · теорему Вієта; <p>записує формулу коренів квадратного рівняння; пояснює способи розв'язування неповних квадратних рівнянь; розуміє:</p>	<p>Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння.</p> <p>Формула коренів квадратного рівняння.</p> <p>Теорема Вієта</p> <p>Квадратні рівняння як математичні моделі текстових та прикладних 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.</p> <p>Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p>

<ul style="list-style-type: none"> · як, залежно від значення дискримінанта, визначається кількість коренів квадратного рівняння; · зміст та доведення теореми Вієта; <p>усвідомлює, що квадратні рівняння можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій;</p> <p>складає квадратне рівняння за умовою текстової задачі;</p> <p>розв'язує вправи, що передбачають: знаходження коренів квадратних рівнянь різних видів; застосування теореми Вієта; складання і розв'язування квадратних рівнянь як математичних моделей текстових та прикладних задач;</p> <p>створює математичну модель задачі у вигляді квадратних рівнянь;</p> <p>розв'язує сюжетні задачі з реальними даними щодо: безпеки руху; розрахунку сімейного бюджету, можливості здійснення масштабних покупок; безпеки та охорони здоров'я; практичних аспектів фінансових питань</p>		<p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
<p>Тема 10. МНОГОКУТНИКИ. ПЛОЩІ МНОГОКУТНИКІВ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		

<p>Наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті; співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями геометричних фігур, указаних у змісті; пояснює, що таке: многокутник та його елементи; опуклий і неопуклий многокутники; площа многокутника; многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола; формулює: · <i>означення:</i> діагоналі многокутника; многокутника, вписаного у коло; многокутника, описаного навколо кола; · <i>основні властивості</i> площі многокутника; · <i>теорема:</i> про суму кутів опуклого многокутника; про площу прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції; записує та пояснює: · формули площі геометричних фігур, указаних у змісті; · одиниці вимірювання площі та співвідношення між ними; зображує та знаходить на малюнках: многокутник і його елементи; многокутник, вписаний у</p>	<p>Многокутник та його елементи. Опуклий і неопуклий многокутники. Сума кутів опуклого многокутника.</p> <p>Многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола.</p> <p>Поняття площі многокутника.</p> <p>Площі прямокутника, паралелограма, ромба, трикутника, трапеції</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>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	---

<p>коло; багатокутник, описаний навколо кола; обчислює площі вказаних у змісті фігур; застосовує вивчені означення, властивості та формули до розв'язування задач, зокрема знаходження площ реальних об'єктів; розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · сутність процесу знаходження площі багатокутника; · доведення теорем: про суму кутів опуклого багатокутника; <p>про площу паралелограма; ромба; трикутника; трапеції; розв'язує задачі на: розбиття багатокутника на рівновеликі; дослідження рівноскладеності багатокутників тощо</p>		
<p>Тема 11. КВАДРАТНИЙ ТРИЧЛЕН. РІВНЯННЯ, ЩО ЗВОДЯТЬСЯ ДО КВАДРАТНИХ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Розпізнає: квадратний тричлен серед інших многочленів; біквадратні рівняння серед інших рівнянь; наводить приклади: квадратних тричленів; формулює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · означення квадратного тричлена; · кореня квадратного тричлена; 	<p>Квадратний тричлен.</p> <p>Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.</p> <p>Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних.</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>записує: формулу розкладання квадратного тричлена на лінійні множники;</p> <p>розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · доведення теореми про розкладання квадратного тричлена на множники; · у якому випадку квадратний тричлен можна розкласти на лінійні множники; · у чому полягає метод розкладання многочлена на множники для розв'язування рівнянь, метод заміни змінної для розв'язування рівнянь, у тому числі біквадратних; <p>усвідомлює, що рівняння, які зводяться до квадратних, можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій;</p> <p>складає рівняння, які зводяться до квадратних, за умовою текстової задачі;</p> <p>розв'язує вправи, що передбачають: 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 рівнянь, що зводяться</p>	<p>Рівняння, які зводяться до квадратних як математичні моделі текстових та прикладних задач</p>	<p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	---

<p>до них, як математичних моделей текстових та прикладних задач; створює математичну модель задачі у вигляді рівнянь, які зводяться до квадратних; розв'язує сюжетні задачі з реальними даними щодо: безпеки руху; розрахунку сімейного бюджету, можливості здійснення масштабних 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>Додаткові теми <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i> Виведення формули коренів квадратного рівняння геометричним способом. Теорема, обернена до теореми Вієта. Рівняння – наслідок даного. Розв'язування простих раціональних рівнянь з параметрами. Метод заміни змінної при розв'язуванні раціональних рівнянь підвищеної складності. <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i> Задачі на побудову, при розв'язуванні яких використовують подібність трикутників. Необхідна і достатня умова існування кола, описаного навколо чотирикутника. Необхідна і достатня умова існування кола, вписаного в чотирикутник. Формула для обчислення радіусів зовнішписаних кіл трикутника</p>		

9 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності учнів
Тема 1. КООРДИНАТИ НА ПЛОЩИНІ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i>		
<p>Наводить приклади співвідношень, указаних у змісті;</p> <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · що називають синусом, косинусом, тангенсом кутів від 0° до 180°; рівнянням фігури; · як можна задати на координатній площині: пряму; коло; <p>формулює теореми: про відстань між двома точками; про координати середини відрізка;</p> <p>записує та пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · основні тотожності указані в змісті; · формули координат середини відрізка, відстані між двома точками; · рівняння кола, прямої, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; рівняння прямої, яка проходить через дві дані точки; · умову паралельності двох прямих; 	<p>Координатна площина.</p> <p>Синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180°.</p> <p>Тотожності:</p> $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha};$ $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1;$ $\sin (180^\circ - \alpha) = \sin \alpha;$ $\cos (180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha;$ $\operatorname{tg} (180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha.$ <p>Координати середини відрізка.</p> <p>Відстань між двома точками із заданими координатами.</p> <p>Рівняння кола.</p> <p>Загальне рівняння прямої.</p> <p>Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дві</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>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>зображує та знаходить на малюнках геометричну фігуру (пряму, коло) за її рівнянням у заданій системі координат;</p> <p>обчислює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · значення (якщо вони визначені) синуса, косинуса, тангенса для кутів від 0° до 180°; · координати середини відрізка; · відстань між двома точками, заданими своїми координатами; <p>розв'язує задачі, що передбачають знаходження невідомих значень тригонометричних функцій кута за відомим значенням однієї з функцій; складання рівняння кола за даними координатами його центра та радіуса, визначення за рівнянням кола координат його центра та радіуса; складання рівняння прямої; використання рівнянь прямої та кола, умови паралельності двох прямих;</p> <p>розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · сутність поняття «рівняння фігури»; · доведення теорем: про відстань між двома точками; про координати середини відрізка; <p>застосовує вивчені формули й рівняння фігур до розв'язування задач</p>	<p>дані точки. Умови паралельності двох прямих</p>	
--	--	--

Тема 2. НЕРІВНОСТІ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i>		
<p>Наводить приклади: числових нерівностей; нерівностей зі змінними; лінійних нерівностей з однією змінною; подвійних нерівностей; рівносильних нерівностей;</p> <p>розрізняє: строгі та нестрогі нерівності; лінійні нерівності з однією змінною серед інших нерівностей;</p> <p>використовує знаки нерівностей для порівняння значень виразів;</p> <p>застосовує властивості числових нерівностей для порівняння та оцінювання значень виразів, доведення нерівностей;</p> <p>розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · сутність властивостей числових нерівностей; · що таке розв'язок нерівності з однією змінною, розв'язок системи лінійних нерівностей з однією змінною; · які задачі приводять до розгляду нерівностей з однією змінною, систем лінійних нерівностей з однією змінною; 	<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>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

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

<p>числових проміжків або у вигляді відповідних нерівностей;</p> <p>розв'язує: 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>		
<p>Тема 3. ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Розрізняє векторні і скалярні величини;</p> <p>наводить приклади: рівних, протилежних, колінеарних векторів;</p> <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · який відрізок називають напрямленим відрізком або вектором; що називають модулем вектора, нуль-вектором; координатами вектора; який вектор називають сумою (різницею) двох векторів, які два вектори називають протилежними; який вектор є добутком даного вектора на число; що називають кутом між двома векторами; · як задати вектор; · як відкласти вектор від заданої точки; 	<p>Вектор. Модуль і напрям вектора. Рівність векторів.</p> <p>Координати вектора. Додавання і віднімання векторів.</p> <p>Множення вектора на число.</p> <p>Колінеарні вектори. Скалярний добуток векторів</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>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p>

<ul style="list-style-type: none"> · <i>за якими правилами знаходять</i>: суму векторів; добуток вектора на число; формулює: · <i>означення</i>: колінеарних векторів; рівних векторів; скалярного добутку векторів; · <i>властивості</i>: дій над векторами; скалярного множення векторів; · <i>ознаки</i> колінеарності та перпендикулярності двох векторів; зображує і знаходить на малюнках: вектор; вектор, рівний або протилежний даному, колінеарний із даним, у тому числі за його координатами; вектор, що дорівнює сумі (різниці) векторів, добутку вектора на число; обчислює: · координати вектора за координатами його початку та кінця, суми (різниці) векторів, добутку вектора на число; · довжину вектора за його координатами; · скалярний добуток векторів та скалярний квадрат вектора; · кут між двома векторами; обґрунтовує: рівність, колінеарність, перпендикулярність векторів; користується ознаками колінеарності та перпендикулярності двох векторів; 		<p>Дидактичні ігри</p>
--	--	------------------------

застосовує вивчені означення й властивості до розв'язування задач		
Тема 4. КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i>		
<p>Наводить приклади: функціональних залежностей; квадратичної функції; зв'язків між змінними величинами, які описує квадратична функція;</p> <p>розпізнає: квадратичну функцію серед інших функцій;</p> <p>розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · які залежності між величинами є функціональними; · сутність поняття функції; · що таке нулі функції, проміжки знакосталості, проміжки зростання та спадання; <p>пояснює, що таке: аргумент; функція; область визначення функції; область значень функції; графік функції;</p> <p>називає та ілюструє на прикладах способи задання функції;</p> <p>обчислює значення функції в точці;</p> <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · перетворення графіків функції: $f(x) \rightarrow f(x) \pm n$; $f(x) \rightarrow f(x \pm m)$; $f(x) \rightarrow -f(x)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$; · алгоритм побудови графіка квадратичної функції; <p>характеризує властивості</p>	<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>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>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>функції за її графіком; розв'язує вправи, що передбачають: 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; побудову графіків функцій з використанням зазначених перетворень графіків; побудову графіка квадратичної функції</p>		
<p>Тема 5. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИКУТНИКІВ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Пояснює: · що означає «розв'язати трикутник»; · основні алгоритми розв'язування трикутників; формулює: теореми: косинусів; синусів; властивість сторін і діагоналей паралелограма; формулу для знаходження площі паралелограма за двома сторонами та кутом між ними, формулу для</p>	<p>Теореми косинусів і синусів. Властивість сторін і діагоналей паралелограма. Формула для знаходження довжини медіани через сторони трикутника. Застосування формули $a = 2R \sin \alpha$ Розв'язування трикутників.</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>знаходження площі чотирикутника за його діагоналями та кутом між ними; визначає вид трикутника за допомогою теореми косинусів; записує та пояснює: формули площі трикутника (Герона; за двома сторонами і кутом між ними; за півпериметром і радіусом вписаного кола; за сторонами трикутника та радіусом описаного кола); формулу, що виражає властивість сторін і діагоналей паралелограма; формулу для знаходження довжини медіани через сторони трикутника; формулу для знаходження площі паралелограма за двома сторонами та кутом між ними, формулу для знаходження площі чотирикутника за його діагоналями та кутом між ними; зображує та знаходить на малюнках елементи трикутника, потрібні для обчислення його невідомих елементів; обчислює: довжини невідомих сторін та градусні міри невідомих кутів трикутника; площі трикутників; розв'язує трикутники; розуміє: доведення теорем: косинусів; синусів; властивості сторін і діагоналей</p>	<p>Прикладні задачі. Формули для знаходження площі трикутника. Формула для знаходження площі чотирикутника через його діагоналі та кут між ними</p>	<p>додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи. Дидактичні ігри</p>
--	---	---

<p>паралелограма; формулу для знаходження довжини медіани через сторони трикутника; формули для знаходження площі паралелограма за двома сторонами та кутом між ними, формули для знаходження площі чотирикутника за його діагоналями та кутом між ними; застосовує вивчені формули й властивості до розв'язування задач, зокрема прикладного змісту</p>		
<p>Тема 6. КВАДРАТНА НЕРІВНІСТЬ. СИСТЕМА ДВОХ РІВНЯНЬ З ДВОМА ЗМІННИМИ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади: квадратних нерівностей; розпізнає: квадратні нерівності серед інших нерівностей; усвідомлює, що системи двох рівнянь із двома змінними можуть слугувати математичними моделями реальних життєвих ситуацій; розв'язує вправи, що передбачають: 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</p>	<p>Квадратна нерівність. Система двох рівнянь з двома змінними. Система двох рівнянь з двома змінними як математична модель текстових і прикладних 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. Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p>

<p>розв'язування систем рівнянь з двома змінними як математичних моделей прикладних задач; створює математичну модель задачі у вигляді системи двох рівнянь із двома змінними</p>		<p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
<p>Тема 7. ПРАВИЛЬНІ МНОГОКУТНИКИ. ДОВЖИНА КОЛА. ПЛОЩА КРУГА <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади геометричних фігур, указаних у змісті; пояснює, що таке: правильний многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола; дуга кола; довжина кола; площа круга; круговий сектор; сегмент; співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями правильних многокутників; формулює: <ul style="list-style-type: none"> · <i>означення</i> правильного многокутника; · <i>теореми</i>: про відношення довжини кола до його діаметра; про площу круга; називає елементи правильних многокутників;</p>	<p>Правильний многокутник, його види та властивості.</p> <p>Правильний многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола. Формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників.</p> <p>Довжина кола. Довжина дуги кола.</p> <p>Площа круга та його частин</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>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p>

<p>записує та пояснює формули:</p> <ul style="list-style-type: none"> · радіуса кола за стороною вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника); · радіуса кола за стороною описаного навколо нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника); · довжини кола і дуги кола; · площі круга, сектора, сегмента; <p>обчислює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · радіус кола за стороною вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки; · радіус кола за стороною описаного навколо нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки; · довжини кола і дуги кола; · площі круга, сектора, сегмента; <p>розуміє доведення формул:</p> <ul style="list-style-type: none"> · радіуса кола за стороною вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника); · радіуса кола за стороною описаного навколо нього правильного 		<p>Дидактичні ігри</p>
--	--	------------------------

<p>многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника); будує: правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник; застосовує вивчені означення, властивості та формули до розв'язування задач, зокрема задач практичного змісту</p>		
<p>Тема 8. ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади: числової послідовності; арифметичної та геометричної прогресій; називає та ілюструє на прикладах різні способи задання числової послідовності; розпізнає арифметичну та геометричну прогресії серед інших числових послідовностей; формулює означення і властивості арифметичної та геометричної прогресій; розуміє: · принципи утворення арифметичної та геометричної прогресій; · доведення формул n-го члена арифметичної та геометричної прогресій, суми n перших членів цих прогресій;</p>	<p>Числові послідовності. Арифметична та геометрична прогресії, їх властивості. Формули n-го члена арифметичної та геометричної прогресій. Формули суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій. Нескінченна геометрична прогресія та її сума при $q < 1$. Числова послідовність як математична модель реальних процесів. Формула складних відсотків</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. Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p>

<p>записує і пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · формули n-го члена арифметичної та геометричної прогресій, суми n перших членів цих прогресій; суми нескінченної геометричної прогресії при $q < 1$; · властивості арифметичної та геометричної прогресій; <p>розв'язує вправи, що передбачають: обчислення членів прогресії; задання прогресій за даними їх членами або співвідношеннями між ними; обчислення сум n перших членів арифметичної й геометричної прогресій; обчислення суми нескінченної геометричної прогресії при $q < 1$; запис періодичного десяткового дробу у вигляді звичайного дробу; використання формул загальних членів і сум прогресій для знаходження невідомих елементів прогресій; застосування формули n-го члена арифметичної та геометричної прогресій, формули сум n перших членів арифметичної та геометричної прогресій для розв'язування задач практичного змісту; застосування формули</p>		<p>Дидактичні ігри</p>
---	--	------------------------

<p>складних відсотків для розрахунку вартості кредитів, дохідності депозитів тощо; розв'язує текстові задачі, математичною моделлю яких є послідовності, зокрема арифметичної та геометричної прогресій</p>		
<p>Тема 9. ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕМІЩЕННЯ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> · фігур та їхніх образів при геометричних перетвореннях, указаних у змісті; · фігур, які мають центр симетрії, вісь симетрії; · рівних і подібних фігур; <p>знаходить на малюнках образ і прообраз фігури при заданому перетворенні;</p> <p>співвідносить реальні об'єкти та процеси навколишнього середовища з паралельним перенесенням, осьовою та центральною симетріями, поворотом, з моделями подібних фігур і перетворенням подібності;</p> <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · що називають: переміщенням (рухом); образом фігури при геометричному переміщенні; фігурою, симетричною даній відносно 	<p>Перетворення фігур. Переміщення (рух) та його властивості.</p> <p>Рівність фігур.</p> <p>Симетрія відносно точки і прямої, поворот, паралельне перенесення.</p> <p>Перетворення подібності та його властивості.</p> <p>Подібність фігур. Площі подібних фігур</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, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

точки (прямої); симетрією відносно точки (прямої); паралельним перенесенням; поворотом; рівністю фігур; перетворенням подібності; подібністю фігур;

- чим відрізняється рух від інших перетворень фігур;
- які фігури є образами прямої, відрізка, кута, трикутника в результаті руху;

формулює:

- *означення:* рівних фігур; подібних фігур;
- *властивості:* переміщення; симетрії відносно точки (прямої); паралельного перенесення; повороту; перетворення подібності;
- *теорему* про відношення площ подібних многокутників;

зображує і знаходить на малюнках фігури, у які переходять дані фігури при різних видах переміщень та перетворенні подібності;

обчислює довжини відрізків у подібних фігурах, площі подібних фігур;

обґрунтовує: симетричність двох фігур відносно точки (прямої); наявність у фігури центра (осі) симетрії; рівність фігур із

<p>застосуванням переміщень; подібність фігур; наводить приклади фігур, які мають центр симетрії, вісь симетрії; розуміє доведення: · <i>властивості</i>: симетрії відносно точки (прямої); паралельного перенесення; повороту; перетворення подібності; · <i>теорему</i> про відношення площ подібних багатокутників; застосовує вивчені означення й властивості до розв'язування задач</p>		
<p>Тема 10. ОСНОВИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА СТАТИСТИКИ <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i></p>		
<p>Розпізнає задачі, які належать до комбінаторних; наводить приклади: 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; пояснює, що таке: частота випадкової події, відносна частота випадкової</p>	<p>Комбінаторні задачі. Комбінаторні правила суми та добутку. Випадкова подія. Частота, відносна частота та ймовірність випадкової події. Класичне означення ймовірності. Початкові відомості про статистику. Способи подання даних та їх обробки.</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>події, ймовірність випадкової події; вибірка; розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення;</p> <p>розуміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> · за яких умов відносна частота випадкової події може оцінювати ймовірність випадкової події; · до яких ситуацій можна застосовувати класичне означення ймовірності; · з яких етапів може складатися статистичне дослідження; <p>знаходить, відбирає і впорядковує інформацію з доступних джерел та оформлює її у вигляді графіків і діаграм, вибираючи доречну форму подання;</p> <p>читає, порівнює, аналізує статистичну інформацію, подану в таблицях, схемах, діаграмах, графіках;</p> <p>розв'язує задачі, що передбачають: використання комбінаторних правил суми та добутку; обчислення частоти та відносної частоти випадкової події; знаходження ймовірності випадкової події, зокрема використовуючи класичне означення ймовірності; подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків;</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>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	---	---

знаходження числових характеристик вибірки даних, указаних у змісті; подає інформацію про вибірку графічно		
Тема 11. ПОЧАТКОВІ ВІДОМОСТІ ЗІ СТЕРЕОМЕТРІЇ <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i>		
<p>Наводить приклади взаємного розміщення в просторі: точки і прямої; точки і площини; двох прямих; прямої та площини; двох площин; геометричних тіл, указаних у змісті;</p> <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>що таке:</i> площина, «належати», «лежати між» у просторі; призма, піраміда, циліндр, конус, куля та їхні елементи; площа поверхні та об'єм многогранника і тіла обертання; · <i>як можна задати</i> площину; <p>формулює означення: перпендикуляра, проведеного з точки до площини; відстані від точки до площини;</p> <p>записує і пояснює формули площ поверхонь і об'ємів зазначених у програмі геометричних тіл;</p> <p>зображує і знаходить на малюнках: взаємне розміщення прямих, прямої і площини, двох площин; многогранники і тіла обертання та їхні елементи; розгортки циліндра, конуса;</p>	<p>Взаємне розміщення у просторі прямих, прямої та площини, двох площин.</p> <p>Перпендикуляр до площини.</p> <p>Геометричні тіла: призма, піраміда, циліндр, конус, куля.</p> <p>Приклади розгортки циліндра та конуса. Площі поверхонь та об'єми геометричних тіл</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, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>обчислює: відстань від точки до площини; площі поверхонь та об'єми геометричних тіл, указаних у змісті, у випадках, не складніших за пряму підстановку даних у формулу; застосовує вивчені означення і формули до розв'язування найпростіших задач</p>		
<p>Додаткові теми <i>Алгебраїчна складова інтегрованого курсу</i> Перетворення графіків функції: $f(x) \rightarrow f(x)$. Використання властивостей функцій для розв'язування рівнянь і нерівностей. Задачі на дослідження властивостей квадратного тричлена з параметрами. Метод інтервалів. Розміщення, сполучення (комбінації), перестановки. Обчислення ймовірностей за допомогою формул комбінаторики <i>Геометрична складова інтегрованого курсу</i> Умови перпендикулярності двох прямих. Формула Ейлера для знаходження відстані між центрами вписаного і описаного кіл трикутника. Поділ відрізка в заданому відношенні. Формула відстані від точки до прямої. Взаємне розміщення прямої і кола. Метод координат. Застосування векторів до розв'язування задач і доведення теорем. Гомотетія та її властивості</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;
- вміння 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).