

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма

«Геометрія. 7–9 класи»
для закладів загальної середньої освіти

(авт. Генденштейн Л. Е., Жемчужкіна Г. В.)

«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»

(наказ Міністерства освіти і науки України від 27 листопада 2023 року № 1449)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

I. Загальні відомості

Модельна навчальна програма курсу геометрії для 7–9 класів закладів загальної середньої освіти побудована відповідно до Закону України «Про повну загальну середню освіту» № 463-IX від 16.01.2020 р., Державного стандарту базової середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 898 від 30.09.2020 р. (далі — Державний стандарт) і Типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України № 235 від 19.02.2021 р., та спрямована на реалізацію вимог до обов'язкових результатів навчання, визначених Державним стандартом для математичної освітньої галузі.

II. Мета й завдання навчального предмета

Мета

Математична освітня галузь — це складова *базової середньої освіти*, метою якої є розвиток здібностей, обдарувань здобувачів/здобувачок освіти, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, усвідомленого вибору подальшої долі та самореалізації, продовження навчання і здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього середовища, національних та культурних цінностей українського народу.

Метою математичної освітньої галузі є розвиток особистості здобувача/здобувачки освіти через формування математичної компетентності у взаємозв'язку з іншими ключовими компетентностями. Мета передбачає:

- розвиток логічного й математичного мислення;
- засвоєння системи знань;
- розуміння можливостей застосування математики в житті й навчанні.

Підвищення статусу України серед держав світу в наукомістких галузях, зокрема в інженерних та комп'ютерних дисциплінах, проведення наукових досліджень та здійснення технічних розробок, розвиток усіх галузей народного господарства можливе за умови набуття здобувачем/здобувачкою освіти компетентностей. І усвідомлення того, що математика є мовою науки, техніки та технологій.

В основі процесу навчання математики є *компетентнісний підхід*. Тому кінцевим результатом навчання мають бути сформовані *предметні та ключові компетентності*.

Математична компетентність передбачає:

- усвідомлення ролі математичних знань і вмінь в житті людини.

- здатність застосовувати математичні знання та методи для розв'язання широкого спектра завдань повсякденного життя;
- уміння будувати моделі процесів і ситуацій із використанням математики.

Метою навчального предмета «Геометрія» є досягнення зазначеної вище мети математичної освітньої галузі, у тому числі формування в здобувачів/здобувачок освіти предметної математичної компетентності, самостійності, творчості, допитливості. Крім того, опанування геометричними знаннями сприяє розвитку логічного мислення, формування вміння чітко формулювати, обґрунтовувати та доводити свою думку; допомагає вивченню інших навчальних предметів.

Завдання

Формування математичної компетентності підпорядковується реалізації загальних завдань математичної освіти, таких як:

- формування ставлення до математики як до невід'ємної складової загальної культури людини;
- забезпечення оволодіння математичною мовою, як універсальною мовою науки, техніки та технологій; розуміння математичної символіки, формул та моделей, необхідних для опису математичних фактів і закономірностей;
- забезпечення оволодіння математичним мисленням, необхідними для створення математичних моделей, з використанням яких досліджують процеси і явища навколишнього світу;
- формування здатності до логічних міркувань, уміння обґрунтовувати та доводити твердження, оцінювати правильність і раціональність розв'язування задач; уміння робити висновки виходячи з наявної (неповної, надлишкової, точної та ймовірнісної) інформації;
- здатності та потреби застосовувати математичні методи під час розв'язування навчальних і практичних задач, використовувати математичні знання і вміння під час вивчення інших навчальних предметів;
- умінь працювати з підручником, опрацьовувати математичні тексти, шукати й використовувати додаткову навчальну інформацію, критично оцінювати здобуту інформацію та її джерела, виокремлювати головне, аналізувати, робити висновки, використовувати отриману інформацію в особистому житті.

Характеристика навчального змісту геометрії і особливості його реалізації

У ході вивчення курсу геометрії в 7–9 класах закладів загальної середньої освіти мають бути реалізовані:

- оволодіння вмінням моделювати реальні (описані) ситуації за допомогою геометричних фігур, розробляти план дій для вирішення ситуації, робити висновки із наявної інформації про ці геометричні фігури, критично оцінювати

процес і результат розв'язання;

- ознайомлення зі способами та методами математичних доведень, формування вмінь їх практичного використання;
- оволодіння мовою геометрії, розвиток просторових уявлень і уяви;
- формування знань про геометричні фігури на площині та в просторі, їхні властивості та ознаки, а також умінь застосовувати здобуті знання в навчальних і життєвих ситуаціях;
- формування знань про основні геометричні величини (довжину, площу, об'єм, міру кута), способи їх вимірювання й обчислення для планіметричних фігур, а також уміння застосовувати здобуті знання в навчальних і життєвих ситуаціях;
- формування вміння виконувати основні геометричні побудови за допомогою геометричних інструментів (лінійки з поділками, транспортира, косинця, циркуля та лінійки без поділок);
- застосування мови алгебри, уміння здійснювати перетворення алгебраїчних виразів, розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, що описують зв'язки між геометричними величинами.

Вимоги до обов'язкових результатів навчання

Програма висуває вимоги до обов'язкових результатів навчання здобувачів/здобувачок освіти на рівні базової середньої освіти та будує ці вимоги на основі компетентнісного підходу.

Базові знання

Методологія математики:

- математична термінологія і символіка;
- математичні аксіоми і теореми;
- методи доведення теорем; індуктивні та дедуктивні міркування; формулювання, доведення та спростування гіпотез;
- метод математичного моделювання.

Вимірювання геометричних величин:

- первинні геометричні об'єкти (фігури та відношення);
- аксіоми планіметрії;
- найпростіші геометричні фігури;
- трикутники, багатокутники;
- коло і круг;
- многогранники і тіла обертання: призма, піраміда, циліндр, конус, куля; геометричні перетворення (рух, перетворення подібності);

- рівність і подібність фігур;
- вимірювання відрізків та кутів;
- площа плоскої геометричної фігури;
- об'єм та площа поверхні тіла; вимірювання та обчислення площ фігур і об'ємів тіл.

Координати і вектори:

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

Вимоги до обов'язкових результатів навчання з математичної освітньої галузі передбачають, що здобувач/здобувачка освіти:

- досліджує ситуації та виокремлює завдання, які можна розв'язувати математичними методами;
- моделює процеси, розробляє дії для розв'язання проблем;
- оцінює процес і результат розв'язання проблем;
- розвиває логічне мислення для пізнання дійсності; володіє математичною культурою.

Компетентності

Для математичної компетентності в ході вивчення курсу геометрії мають бути сформовані:

уміння:

- оперувати текстовою і числовою інформацією, геометричними об'єктами;
- встановлювати кількісні та просторові відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності (природними, культурними, технічними тощо);
- розв'язувати задачі, зокрема практичного змісту;
- обирати, створювати й 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, зокрема з використанням формально-логічного підходу;
- застосовувати логічні способи мислення під час розв'язування пізнавальних і практичних задач, пов'язаних з реальними об'єктами;
- використовувати математичні методи в життєвих ситуаціях;

ставлення:

- усвідомлення важливості математики як мови науки, техніки та технологій, значення математики для повноцінного життя в сучасному суспільстві, розвитку технологічного, економічного й оборонного потенціалу держави, успішного вивчення інших дисциплін;
- готовність шукати пояснення та оцінювання правильності аргументів, висловлювань, поглядів, рішень, дій.

Навчальними ресурсами, що слугують зазначеній меті, є підручники, додаткова література, інтернет-ресурси; задачі, зокрема такі, що моделюють реальні життєві ситуації; проекти; математичні тексти; додаткова література іноземною мовою, статистичні дані, матеріали міжнародних математичних конкурсів; науково-популярна література, завдання достатнього та високого рівнів навчальних досягнень, розвивальні задачі, задачі для позакласної роботи.

Компетентнісний потенціал математичної освітньої галузі визначає її здатність формувати всі інші ключові компетентності, які передбачено Державним стандартом. Зокрема, під час вивчення курсу геометрії ключові компетентності формуються через розвиток насамперед таких умінь і ставлень, притаманних даній освітній галузі:

Ключові компетентності	Компоненти
Вільне володіння державною мовою	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• грамотно висловлюватися державною мовою;• описувати мовними засобами інформацію, подану в різних формах (у формулах, таблицях, кресленнях, моделях);• здійснювати комунікацію в усній та письмовій формах з урахуванням особливостей стилю наукових і технічних текстів та мовних норм у спілкуванні;• чітко й зрозуміло формулювати думки, аргументувати, ставити запитання;• формулювати висновки на основі інформації, поданої в різних формах;• вести конструктивний діалог, доводити правильність тверджень;• доречно та коректно вживати в мовленні математичну термінологію;• поповнювати свій словниковий запас. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• визнання важливості чітких і лаконічних формулювань; повага до державної мови.

Ключові компетентності	Компоненти
Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) мовою	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • розуміти й перетворювати тексти математичного змісту рідною мовою; • зіставляти математичні терміни, поняття, числівники, тексти рідною та державною мовою; • доречно та коректно вживати математичну термінологію; грамотно висловлюватися; • здійснювати комунікацію в усній та письмовій формах з урахуванням особливостей стилю наукових і технічних текстів та мовних норм у спілкуванні; • здобувати та опрацьовувати інформацію рідною мовою з різних (аудіовізуальних, друкованих, цифрових) джерел. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • розуміння цінності мовного різноманіття; повага до рідної мови.
Здатність спілкуватися іноземними мовами	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • поповнювати словниковий запас математичними термінами іноземного походження; • зіставляти математичний термін, поняття чи його буквене позначення з відповідним іноземною мовою для пошуку інформації в іноземних джерелах; • здійснювати пошук інформації в іноземних джерелах. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • усвідомлення важливості правильного використання математичних термінів та їх позначення в різних мовах у навчанні та повсякденному житті; • усвідомлення важливості вивчення іноземних мов для розуміння математичних термінів та позначень.

Ключові компетентності	Компоненти
Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • будувати та досліджувати математичні моделі природних явищ і процесів; • робити висновки на основі реальних даних, міркувань та свідчень; • обґрунтовувати рішення. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • усвідомлення ролі математики як універсальної мови науки, техніки та технологій; • усвідомлення важливості математичного апарату для опису й пізнання навколишнього світу та керування процесами і технологіями.
Інноваційність	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • генерувати нові ідеї щодо розв'язання проблемної ситуації, аналізувати та планувати їх втілення; • визначати та оцінювати ресурси, потрібні для реалізації інновацій. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • відкритість до інновацій; • неупереджене оцінювання ідей інших осіб, підтримка конструктивних ідей; • розуміння потреби в доказовому обґрунтуванні змісту інновацій.
Екологічна компетентність	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • усвідомлення необхідності дотримання умов екологічної безпеки; • розуміння засобів, якими здобувач/здобувачка освіти відповідного віку може сприяти екологізації довкілля; • визнання ролі математики в розв'язанні проблем довкілля; орієнтація на здоровий спосіб життя.

Ключові компетентності	Компоненти
Інформаційно-комунікаційна компетентність	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • структурувати дані; • визначати достатність даних для розв'язування задачі, формулювати вимоги до потрібних даних, визначати критерії, джерела та засоби їх пошуку; • використовувати різні знакові системи; • оцінювати достовірність інформації; • складати алгоритми та діяти за ними; • доводити істинність тверджень. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • критичне осмислення інформації та джерел її отримання; • усвідомлення важливості комп'ютерних та інформаційно-комунікаційних технологій для ефективного розв'язування математичних задач.
Навчання впродовж життя	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • організовувати та планувати свою навчальну діяльність; • моделювати власну освітню траєкторію, аналізувати, оцінювати результати своєї навчальної діяльності та відповідно коригувати освітню траєкторію; • визначати й оцінювати власні потреби та ресурси для розвитку компетентностей; • застосовувати різні засоби навчання та самонавчання для розвитку компетентностей і здійснювати вибір найдоречніших засобів. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • усвідомлення цінності нових знань і вмінь; усвідомлення власних освітніх потреб; • розуміння важливості навчання впродовж життя; потреба в самонавчанні; • зацікавленість у пізнанні світу; • прагнення вдосконалювати результати власної діяльності.

Ключові компетентності	Компоненти
Громадянські та соціальні компетентності	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • формулювати власну думку; • слухати і чути інших осіб; • аргументовано доводити свою думку, оцінювати аргументи, • сприймати аргументовані погляди інших осіб; • за наведеними аргументами визнавати помилковість власного судження; • співпрацювати в команді; • узгоджувати спільну позицію на основі доказів. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • налаштованість на логічне обґрунтування своєї думки; рівне неупереджене ставлення до інших осіб; • відповідальність за спільну справу; • позитивне оцінювання та підтримка конструктивних ідей інших людей; • неприйняття безпідставних висновків.
Культурна компетентність	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • визначати математичний апарат, використаний у творах мистецтва; • будувати фігури; • унаочнювати математичні моделі; • здійснювати необхідні розрахунки для встановлення пропорцій, відтворення перспектив, створення об'ємно-просторових композицій. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • усвідомлення взаємозв'язку математики та культури на прикладах із живопису, музики, архітектури тощо; • розуміння ролі інженерно-технічної складової для проєкування і створення культурних об'єктів; • розуміння потреби в математичному апараті та математичному моделюванні для створення предметів культури; • розуміння важливості внеску математичної спільноти в загальносвітову культуру.

Ключові компетентності	Компоненти
Підприємливість та фінансова грамотність	<p><i>Уміння:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • генерувати нові ідеї, аналізувати, ухвалювати оптимальні рішення; • використовувати різні стратегії, шукати оптимальні способи розв'язання проблемних ситуацій; • будувати та досліджувати математичні моделі об'єктів діяльності людини; • планувати та організовувати діяльність для досягнення цілей; • обґрунтовувати прийняті рішення та брати відповідальність за них. <p><i>Ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • відповідальність та ініціативність, впевненість у собі; • розуміння важливості всебічного розгляду варіантів у ситуації вибору та застосування для об'єктивної оцінки математичного апарату.

III. ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМИ

Курс геометрії в 7–9 класах закладів загальної середньої освіти базується на фундаменті знань та компетенцій, сформованому в 5–6 класах. При цьому враховуються пізнавальні та розумові особливості здобувачів/здобувачок освіти.

Курс геометрії в 7–9 класах структуровано за такими змістовими лініями:

- Геометричні фігури, їхні ознаки та властивості, геометричні величини як кількісні характеристики геометричних фігур.
- Декартові координати, вектори, геометричні перетворення та їхні властивості.

При вивченні геометрії здобувачі/здобувачки освіти опановують означення, аксіоми та теореми як основні види геометричних тверджень. Для навчання наукового мислення здобувачам/здобувачкам освіти потрібно усвідомити, що доводити теореми та розв'язувати задачі можна користуючись лише означеннями, аксіомами й теоремами, що вже доведені.

Застосування геометричних понять та закономірностей до явищ навколишнього світу передбачає використання основних ліній ключових компетентностей та практичну спрямованість навчального матеріалу.

IV. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Форми проведення навчального процесу

Під час вивчення геометрії застосовуються такі форми проведення навчання:

- фронтальна;
- групова (колективна), зокрема робота в парах: виконання групою конкретного навчального завдання за участю кожного з здобувачів/здобувачок освіти, індивідуальна допомога одне одному;
- індивідуальна: самостійна робота з підручником, самостійне виконання завдань зокрема домашніх, самостійних та контрольних робіт, робота з додатковими джерелами інформації, зокрема з інтернетом, підготовка доповідей, проєктна робота, участь у різноманітних математичних змаганнях, участь у роботі Малої академії наук України;
- проведення конференцій, семінарів, математичних гуртків, проєктна робота.

Ефективність навчального процесу значно зростає, якщо вдасться залучити якомога більше здобувачів/здобувачок освіти до пошуку відповідей на поставлені запитання, а ще краще — до постановки нових запитань.

Бажано, щоб до проєктної роботи залучалися всі здобувачі/здобувачки освіти, тому що вона сприяє розвитку пізнавальної діяльності, установленню міжпредметних зв'язків, формуванню ключових компетентностей, опануванню інформаційними технологіями.

Діяльнісна спрямованість навчання

Діяльнісна спрямованість навчання реалізується в залученні здобувачів/здобувачок освіти до навчально-пізнавальної діяльності.

Очікувані результати навчання досягаються завдяки реалізації дослідницького методу та організації освітньої діяльності у формі навчального діалогу, який є ефективною формою навчання мисленню.

Практична спрямованість навчання

При вивченні геометрії бажано за кожної можливості звертати увагу здобувачів/здобувачок освіти на зв'язок з практичними потребами. Потрібно також приділяти увагу використанню отриманих знань у практичній діяльності.

Формування математичної та ключових компетентностей відбувається через встановлення та реалізацію міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків.

Культурно-історична спрямованість

Систематичне використання історичного та культурного матеріалу під час вивчення геометрії виявляється зокрема в ознайомленні з досягненнями українських та

закордонних математиків. Це виховує патріотизм, підвищує інтерес до вивчення геометрії, дає уявлення про математику як складову світової культури.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів/здобувачок освіти

Навчальні досягнення здобувачів/здобувачок освіти підлягають формувальному та підсумковому (тематичному та завершальному) оцінюванню.

Формувальне оцінювання дає можливість будувати та коригувати індивідуальну освітню траєкторію здобувача/здобувачки освіти, а також відстежувати та коригувати навчальний прогрес.

Підсумкове оцінювання встановлює відповідність очікуваних і реальних результатів навчання.

V. ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ

Для реалізації діяльнісного підходу до вивчення геометрії пропонується дослідницький підхід, що відповідає сучасним вимогам до освіти.

У рамках цього підходу здобувачу/здобувачці освіти пропонується робити свої власні припущення щодо властивостей геометричних фігур та перевіряти їх за допомогою обґрунтованих міркувань, роблячи власні «відкриття».

До того ж здобувачам/здобувачкам освіти постійно пропонуються завдання дослідницького типу, в яких потрібно дослідити фігуру, подану у вигляді рисунка чи словесного опису, поставити запитання до неї, а згодом знайти відповіді на свої запитання. Це сприяє свідомому опануванню курсу та навчанню розв'язувати задачі. При цьому підвищується мотивація здобувачів/здобувачок освіти до вивчення геометрії і зменшується стрес перед новими задачами, який породжує негативне ставлення до предмета, а під час контрольних та самостійних робіт — паніку, яка блокує навіть засвоєні знання. Цей стрес зумовлений тим, що увага здобувача/здобувачки освіти фіксується на запитанні задачі, через що він/вона не звертає належної уваги на її умову, яка містить ключі до її розв'язання.

При навчанні геометрії за цією програмою здобувачі/здобувачки освіти беруть безпосередню участь у формулюванні та доведенні властивостей і ознак геометричних фігур. Це сприяє формуванню уміння аналізувати, систематизувати й оцінювати математичні факти та закономірності, що їх пов'язують, знаходити найкращий шлях до розв'язання задачі, узагальнювати отримані результати, обґрунтовано міркувати, робити усвідомлений вибір, аргументувати свої висновки. Саме в цьому і полягає дослідницький підхід.

Постановка та розв'язання системи послідовних навчальних завдань самими здобувачами/здобувачками освіти забезпечує цілісність геометричних знань, оскільки здобувачі/здобувачки освіти самостійно виявляють та інтегрують причинно-

наслідкові зв'язки між геометричними поняттями, властивостями та ознаками геометричних фігур.

VI. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

Програму подано в табличній формі. Стовпці таблиці містять:

- 1) очікувані результати навчання;
- 2) зміст навчального матеріалу, необхідний для їх досягнення;
- 3) відповідні види навчальної діяльності.

Очікувані результати навчання є об'єктом контролю й оцінювання. Вони відповідають обов'язковим результатам навчання, визначеним Державним стандартом у Додатку 8 до нього.

Програму укладено за змістовими лініями. Зміст навчального матеріалу структуровано за темами в послідовності їх вивчення.

Наведено рекомендовані форми організації освітнього процесу.

Загальний обсяг навчального навантаження, тобто кількість годин, що відводиться на вивчення предмета протягом навчального року, визначається відповідно до Додатку 23 до Державного стандарту «Базовий навчальний план закладів загальної середньої освіти». Розподіл зазначеної кількості годин за навчальними темами не зафіксовано.

ПРОГРАМА

7 клас

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
Змістова лінія «Геометричні фігури, їх ознаки та властивості, геометричні величини як характеристики фігур»		
I. Найпростіші геометричні фігури		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>розпізнає на рисунках</i> геометричні фігури; <i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями геометричних фігур; <i>будує</i> точки, прямі з урахуванням їх взаємного розташування; <i>позначає</i> точки і прямі; паралельні прямі; <i>розуміє</i>, яка властивість прямої дозволяє позначити її, називаючи будь-які дві її точки; <i>має уявлення</i> про аксіому паралельних прямих;</p>	<p>Основні та похідні геометричні фігури. Основні поняття геометрії (об'єкти та відношення). Аксіоми. Точки і прямі. Паралельні прямі.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання).</p>
<p><i>розуміє</i>, що таке промінь, кут, відрізок; <i>розпізнає на рисунках</i> промені, кути, відрізки; <i>називає</i> елементи кута; <i>позначає</i> промені, кути, відрізки; <i>будує</i> промінь, кут, відрізок; <i>розуміє</i>, які кути називають рівними; які відрізки називають рівними; <i>пояснює</i>, що таке бісектриса кута; середина відрізка; <i>класифікує</i> кути (гострі, прямі, тупі, розгорнуті);</p>	<p>Промінь. Кут. Відрізок. Рівність геометричних фігур. Порівняння і вимірювання кутів. Порівняння і вимірювання відрізків.</p>	<p>Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>
<p><i>розуміє</i> сутність процесу вимірювання довжини відрізка; <i>знає</i> одиниці вимірювання довжини відрізка; <i>обирає</i> доцільні одиниці вимірювання для знаходження довжини відрізка;</p>	<p>Довжина відрізка. Відстань між двома точками.</p>	

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
<p><i>володіє</i> навичками вимірювання довжини відрізка й побудови відрізків заданої довжини за допомогою відповідних приладів; <i>використовує</i> основну властивість довжини відрізка для розв'язування задач;</p>		
<p><i>розуміє</i> сутність процесу вимірювання величини кута; <i>знає</i> одиниці вимірювання величини кута; <i>володіє</i> навичками вимірювання величини кута й побудови кута заданої величини за допомогою транспортира; <i>використовує</i> основну властивість величини кута для розв'язування задач;</p>	<p>Величина (міра) кута.</p>	
<p><i>розпізнає на рисунках</i> суміжні кути; вертикальні кути; перпендикулярні прямі, промені, відрізки; <i>пояснює</i>, як визначається кут між двома прямими; <i>будує</i> суміжні кути, вертикальні кути; <i>розуміє</i> доведення властивостей суміжних і вертикальних кутів; <i>застосовує</i> властивості суміжних і вертикальних кутів для розв'язування задач; <i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями перпендикулярних прямих, відрізків, променів; <i>будує</i> перпендикулярні прямі, відрізки, промені, перпендикуляри за допомогою лінійки та косинця; <i>позначає</i> перпендикулярні прямі; <i>застосовує</i> поняття перпендикулярності прямих для розв'язування задач;</p>	<p>Суміжні та вертикальні кути, їхні властивості. Кут між двома прямими. Перпендикулярні прямі. Перпендикуляр.</p>	

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
<p><i>пояснює</i>, що таке аксіома, теорема, означення, ознака, наслідок, умова та висновок теореми, пряме й обернене твердження, доведення теореми;</p> <p><i>має уявлення</i> про метод доведення від супротивного, застосування прийому додаткової побудови;</p> <p><i>розрізняє</i> теореми-властивості та теореми-ознаки;</p>	Аксіоми. Теореми	
II. Трикутники		
<p>Здобувач/здобувачка освіти:</p> <p><i>розпізнає на рисунках</i> трикутники; <i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями трикутників;</p> <p><i>зображує</i> трикутники;</p> <p><i>називає</i> елементи трикутника; <i>позначає</i> трикутники;</p> <p><i>пояснює</i>, що таке бісектриса, медіана та висота трикутника; <i>класифікує</i> трикутники за сторонами та за кутами; <i>обґрунтовує</i> належність трикутника до трикутників певного виду;</p> <p><i>розуміє</i>, які трикутники називають рівними;</p> <p><i>розуміє</i> доведення ознак рівності трикутників;</p> <p><i>розрізняє</i> властивості рівних трикутників та ознаки рівності трикутників;</p> <p><i>застосовує</i> властивості рівних трикутників та ознаки рівності трикутників для розв'язування задач;</p>	<p>Трикутник та його елементи.</p> <p>Види трикутників.</p> <p>Рівність трикутників. Властивості рівних трикутників.</p> <p>Ознаки рівності трикутників.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки).</p> <p>Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання).</p> <p>Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)).</p> <p>Проектна робота.</p>
<p><i>розпізнає на рисунках</i> рівнобедрені трикутники з-поміж інших трикутників;</p> <p><i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями рівнобедрених трикутників;</p> <p><i>зображує</i> рівнобедрені трикутники;</p>	<p>Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки.</p> <p>Рівносторонній трикутник.</p>	

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
<p><i>називає</i> елементи рівнобедреного трикутника; <i>розрізняє</i> властивості та ознаки рівнобедреного трикутника; <i>розуміє</i> доведення властивостей та ознак рівнобедреного трикутника; <i>застосовує</i> властивості та ознаки рівнобедреного трикутника для розв'язування задач;</p>		
<p><i>пояснює</i>, що таке серединний перпендикуляр відрізка; <i>застосовує</i> властивості серединного перпендикуляра для розв'язування задач; <i>будує за допомогою циркуля і лінійки</i> серединний перпендикуляр, пряму, що перпендикулярна до даної прямої і проходить через задану точку (на прямій і поза прямою), бісектрису кута.</p>	<p>Геометричні побудови за допомогою циркуля і лінійки. Серединний перпендикуляр. Пряма, що перпендикулярна до даної прямої і проходить через задану точку. Бісектриса кута.</p>	
III. Сума кутів трикутника. Паралельні прямі		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями паралельних прямих, відрізків, променів; <i>будує</i> паралельні прямі, відрізки, промені за допомогою лінійки та косинця; <i>зображує, знаходить на рисунках та називає</i> кути, утворені при перетині двох прямих січною; <i>розрізняє</i> властивості та ознаки паралельних прямих; <i>розуміє</i> доведення властивостей та ознак паралельних прямих; <i>застосовує</i> властивості та ознаки паралельних прямих для розв'язування задач; <i>будує</i> через дану точку пряму, паралельну даній прямій.</p>	<p>Паралельні прямі. Ознаки паралельності двох прямих. Властивості паралельних прямих.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в</p>

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
<p><i>розуміє</i> доведення властивості суми кутів трикутника; <i>пояснює</i>, що таке зовнішній кут трикутника; <i>застосовує</i> теорему про суму кутів трикутника та властивість зовнішнього кута трикутника для розв'язування задач;</p>	<p>Сума кутів трикутника. Зовнішній кут трикутника.</p>	<p>інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>
<p><i>розуміє</i> доведення теореми про нерівність трикутника та теорему про співвідношення між сторонами і кутами трикутника; <i>застосовує</i> теорему про нерівність трикутника та теорему про співвідношення між сторонами й кутами трикутника для розв'язування задач;</p>	<p>Нерівності в трикутнику.</p>	
<p><i>розпізнає на рисунках</i> перпендикуляр, похилу, проєкцію похилої; <i>розуміє</i>, що похила довша за перпендикуляр і проєкцію; довша похила має довшу проєкцію, якщо похилі проведені з однієї точки до одної прямої;</p>	<p>Перпендикуляр, похила, проєкція похилої.</p>	
<p><i>розпізнає на рисунках</i> прямокутні трикутники з-поміж інших трикутників; <i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями прямокутних трикутників; <i>зображує</i> прямокутні трикутники; <i>називає</i> елементи прямокутного трикутника; <i>розуміє</i> доведення ознак рівності прямокутних трикутників; <i>розрізняє</i> властивості та ознаки прямокутного трикутника; <i>розуміє</i> доведення властивостей та ознак прямокутного трикутника; <i>застосовує</i> властивості та ознаки прямокутних трикутників та ознаки рівності прямокутних трикутників для розв'язування задач;</p>	<p>Прямокутний трикутник. Властивості та ознаки прямокутного трикутника.</p>	

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
<i>пояснює</i> , що називають відстанню від точки до прямої, між двома паралельними прямими.	Відстань від точки до прямої. Відстань між паралельними прямими.	
IV. Коло та круг		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>розпізнає</i> на рисунках коло, круг; <i>розрізняє</i> коло і круг; <i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями кола та круга; <i>будує</i> за допомогою циркуля коло та круг; <i>називає</i> елементи кола та круга; <i>позначає</i> елементи кола та круга; <i>пояснює</i>, що таке дотична до кола; <i>розуміє</i> доведення властивості діаметра та хорди кола, властивості та ознаки дотичної до кола; властивість дотичних, проведених до кола через одну точку; <i>застосовує</i> властивості діаметра та хорди кола, властивості та ознаки дотичної до кола, властивість дотичних, проведених до кола через одну точку, для розв'язування задач; <i>пояснює</i>, яке коло називають описаним навколо трикутника та яке коло називають вписаним у трикутник; <i>розуміє</i>, яка точка є центром кола, описаного навколо трикутника, і яка точка є центром кола, вписаного в трикутник; <i>застосовує</i> властивості центрів описаного та вписаного кіл трикутників для розв'язування задач;</p>	<p>Коло. Круг. Властивості діаметра та хорди кола. Дотична до кола. Коло, описане навколо трикутника. Коло, вписане в трикутник.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>
<p><i>розуміє</i> сутність поняття геометричного місця точок (ГМТ); <i>наводить приклади</i> ГМТ; <i>розуміє</i>, що означає розв'язати задачу на побудову; <i>знає</i> правила побудови фігур; <i>уміє</i></p>	<p>Геометричне місце точок (ГМТ). Основні задачі на побудову.</p>	

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
розв'язувати такі задачі на побудову: поділ відрізка навпіл; побудова серединного перпендикуляра відрізка; побудова кута, що дорівнює даному; побудова бісектриси кута; побудова прямої, перпендикулярної до даної; побудова прямої, паралельної до даної; побудова трикутника за трьома сторонами, стороною і прилеглими кутами, двома сторонами і кутом між ними; побудова дотичної до кола із точки на колі та поза колом.		

Задачі практичного змісту

- користування приладами: лінійкою з поділками, рулеткою, транспортиром, циркулем, косинцем;
- розпізнавання в об'єктах навколишнього середовища та їхніх елементах геометричні фігури, що вивчаються;
- визначання математичного апарату, що може бути застосований для вивчення властивостей реальних об'єктів;
- створення математичної моделі практичної задачі шляхом побудови ескізу або креслення із зображенням відповідних геометричних фігур;
- застосування засобів обчислювальної техніки, зокрема мобільної, для виконання розрахунків;
- розв'язування задач практичного змісту на знаходження відстані до недоступної точки; на встановлення рівновіддаленості об'єктів на поверхні Землі;
- використання жорсткості трикутника під час модулювання;
- дослідження об'єктів навколишнього середовища за допомогою вивченого матеріалу з курсу геометрії.

8 клас

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
Змістова лінія «Геометричні фігури, їхні ознаки та властивості, геометричні величини як кількісні характеристики геометричних фігур»		
I. Чотирикутники		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>розпізнає на рисунках</i> багатокутники (чотирикутники); <i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями багатокутників; <i>зображує</i> багатокутники; <i>називає</i> елементи багатокутника; <i>позначає</i> багатокутники; <i>пояснює</i>, що таке діагональ багатокутника; <i>розрізняє</i> опуклі та неопуклі багатокутники; <i>розуміє</i> доведення теореми про суму кутів опуклого багатокутника; <i>застосовує</i> теорему про суму кутів опуклого багатокутника для розв'язування задач;</p>	<p>Многокутник, його елементи. Сума кутів багатокутника. Чотирикутник.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>
<p><i>розпізнає на рисунках</i> паралелограми з-поміж інших чотирикутників; <i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями паралелограмів; <i>зображує</i> паралелограми; <i>називає</i> елементи паралелограма; <i>позначає</i> паралелограми; <i>пояснює</i>, що таке висота паралелограма; <i>розрізняє</i> властивості та ознаки паралелограма; <i>розуміє</i> доведення властивостей та ознак паралелограма; <i>застосовує</i> властивості та ознаки паралелограма для розв'язування задач;</p>	<p>Паралелограм, його властивості й ознаки.</p>	

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
<p><i>пояснює, що таке середня лінія трикутника;</i> <i>розпізнає та зображує на рисунках середню лінію трикутника;</i> <i>розуміє доведення властивостей та ознаки середньої лінії трикутника;</i> <i>застосовує властивості та ознаку середньої лінії трикутника для розв'язування задач;</i> <i>розуміє зміст теореми Фалеса, знає властивість точки перетину медіан трикутника;</i> <i>розуміє доведення властивості точки перетину медіан трикутника;</i> <i>застосовує вказані вище властивості для розв'язування задач;</i></p>	<p>Середня лінія трикутника. Теорема Фалеса. Узагальнена теорема про пропорційні відрізки. Властивість медіан трикутника.</p>	
<p><i>розпізнає на рисунках прямокутники, ромби, квадрати з-поміж інших паралелограмів; співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями прямокутників, ромбів, квадратів;</i> <i>зображує геометричні фігури, які вказано в змісті;</i> <i>усвідомлює, що прямокутник, ромб і квадрат є окремими видами паралелограма, а квадрат — окремим видом прямокутника або ромба;</i> <i>розуміє доведення властивостей діагоналей прямокутника та ромба;</i> <i>застосовує властивості прямокутника, ромба та квадрата для розв'язування задач;</i></p>	<p>Прямокутник, ромб, квадрат, їхні властивості й ознаки.</p>	
<p><i>розпізнає на рисунках трапеції з поміж інших чотирикутників;</i> <i>співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями трапецій;</i> <i>зображує трапеції;</i></p>	<p>Трапеція. Середня лінія трапеції, її властивості та ознака.</p>	

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
<p><i>називає</i> елементи трапеції; <i>позначає</i> трапеції; <i>пояснює</i>, що таке висота трапеції, середня лінія трапеції, яку трапецію називають рівнобічною, а яку — прямокутною; <i>розуміє</i> доведення властивостей та ознаки середньої лінії трапеції; <i>застосовує</i> властивості рівнобічної трапеції та середньої лінії трапеції для розв'язування задач;</p>		
<p><i>розпізнає на рисунках</i> фігури, що мають вісь симетрії, що мають центр симетрії; <i>зображує</i> фігури, що мають вісь симетрії, що мають центр симетрії; <i>пояснює</i>, які точки є симетричними відносно прямої, а які — відносно точки.</p>	<p>Осьова і центральна симетрії</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самотійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самотійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>
II. Подібні трикутники		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>зображує та знаходить на рисунках</i> подібні трикутники; <i>пояснює</i>, які два трикутники називають подібними; <i>розуміє</i> зміст ознак подібності трикутників; <i>володіє</i> навичкою складання про-</p>	<p>Подібні трикутники. Ознаки подібності трикутників. Пропорційні відрізки. Властивість бісек-</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне</p>

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
<p>порцій для відповідних сторін й інших елементів подібних трикутників;</p> <p><i>застосовує</i> ознаки подібності трикутників для розв'язування задач, зокрема задач практичного змісту;</p> <p><i>розуміє</i> зміст теореми про пряму, яка паралельна стороні трикутника та перетинає дві інших його сторони;</p> <p><i>знає</i> властивість бісектриси трикутника;</p> <p><i>розуміє</i> доведення властивості бісектриси трикутника;</p> <p><i>застосовує</i> пропорційність відповідних сторін й інших елементів подібних трикутників для розв'язування задач, зокрема задач практичного змісту;</p>	<p>триси трикутника.</p>	<p>розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки).</p> <p>Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання).</p> <p>Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)).</p> <p>Проектна робота.</p>
<p><i>розпізнає на рисунках</i> центральні кути кола, дуги кола, вписані кути кола;</p> <p><i>пояснює</i>, що таке центральний кут кола, вписаний кут кола, градусна міра дуги; <i>розуміє</i> доведення теореми про градусну міру вписаного кута кола;</p> <p><i>знає</i> властивості вписаних кутів, що спираються на ту саму дугу кола;</p> <p><i>застосовує</i> властивості вписаних кутів кола для розв'язування задач;</p>	<p>Центральні та вписані кути.</p> <p>Градусна міра дуги кола.</p>	
<p><i>розпізнає на рисунках</i> вписані та описані многокутники, зокрема чотирикутники; <i>пояснює</i>, яке коло називають описаним навколо многокутника та яке коло називають вписаним у многокутник;</p> <p><i>знає</i> властивості та ознаки вписаних та описаних чотирикутників;</p> <p><i>застосовує</i> властивості та ознаки вписаних та описаних чотирикутників для розв'язування задач.</p>	<p>Вписані та описані чотирикутники.</p>	

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
III. Прямокутний трикутник		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>зображує та знаходить на рисунках</i> прямокутні трикутники, подібні прямокутні трикутники; <i>розуміє</i> розбиття прямокутника трикутника на прямокутні трикутники, подібні вихідному; <i>знає</i>, як пов'язані висота прямокутного трикутника, проведена до гіпотенузи, і проєкції катетів на гіпотенузу; катет, гіпотенуза та проєкція цього катета на гіпотенузу; <i>розуміє</i> зміст теореми Піфагора і як її довести; <i>застосовує</i> метричні співвідношення в прямокутному трикутнику та теорему Піфагора для розв'язування задач;</p>	<p>Прямокутний трикутник. Метричні співвідношення в прямокутному трикутнику. Теорема Піфагора.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>
<p><i>розуміє</i> зміст понять синус, косинус, тангенс, котангенс гострого кута прямокутного трикутника; <i>знаходить</i> на рисунках сторони прямокутного трикутника, відношення яких дорівнює синусу, косинусу, тангенсу, котангенсу даного гострого кута; <i>обчислює</i> значення синуса, косинуса, тангенса, котангенса для кутів 30°, 45°, 60°; <i>застосовує</i> засоби обчислювальної техніки, зокрема мобільної, для знаходження значень тригонометричних функцій гострих кутів, для виконання розрахунків; <i>розуміє</i>, що означає розв'язати трикутник; <i>знаходить</i> невідомі сторони чи кути прямокутного трикутника, використовуючи співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника.</p>	<p>Синус, косинус, тангенс, котангенс гострого кута прямокутного трикутника. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника. Розв'язування прямокутних трикутників</p>	

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
IV. Площа многокутника		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>усвідомлює</i>, на яких практичних знаннях про площу будується означення площі многокутника; <i>розуміє</i> сутність процесу вимірювання площі многокутника; <i>знає</i> одиниці вимірювання площі та співвідношення між ними; <i>обирає</i> доцільні одиниці вимірювання для знаходження площі многокутника; <i>розуміє</i> доведення формул для обчислення площ паралелограма, трикутника, ромба, трапеції.</p>	<p>Поняття площі многокутника. Площа прямокутника. Площа паралелограма, ромба, трикутника, трапеції. Метод площ як засіб розв'язування задач.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>

Задачі практичного змісту
<ul style="list-style-type: none"> ● визначення математичного апарату, що може бути застосований для вивчення властивостей реальних об'єктів; ● створення математичної моделі практичної задачі шляхом побудови ескізу або креслення із зображенням відповідних геометричних фігур; ● використання комп'ютерних засобів для побудови графічних зображень; ● застосування співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника для розв'язування задач практичного змісту; ● застосування методу площ для розв'язування задач практичного змісту; обчислення площ реальних об'єктів.

9 клас

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
Змістова лінія «Декартові координати, вектори, геометричні перетворення та їхні властивості»		
I. Декартові координати на площині		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>обчислює</i> координати середини відрізка; відстань між двома точками, заданими своїми координатами, користуючись відповідними формулами; <i>застосовує</i> формули для знаходження відстаней між двома точками та координат середини відрізка для розв'язування задач;</p>	<p>Відстань між двома точками із заданими координатами. Координати середини відрізка.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки).</p>
<p><i>розуміє</i> сутність поняття рівняння фігури; <i>уміє</i> скласти рівняння кола за даними координатами його центра та радіуса, визначати за рівнянням кола координати його центра та радіус; <i>усвідомлює</i>, що будь-яку пряму на координатній площині можна задати рівнянням виду $ax + by + c = 0$; <i>розпізнає</i> на координатній площині прямі, які можна задати рівнянням прямої з кутовим коефіцієнтом; <i>зображує та знаходить на рисунках</i> прямі та кола за їх рівняннями в заданій системі координат; <i>розв'язує</i> задачі, що передбачають використання рівнянь прямої та кола, умови паралельності двох прямих.</p>	<p>Рівняння фігури. Рівняння кола та прямої.</p>	<p>Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проєктна робота.</p>
II. Вектори на площині		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>розрізняє</i> векторні і скалярні величини; <i>пояснює</i>, який відрізок називають напрямленим відрізком або векто-</p>	<p>Поняття вектора. Модуль і напрям вектора. Колінеарні вектори.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобува-</p>

<p>ром; який вектор називають нульовим; що таке модуль вектора, координати вектора; <i>усвідомлює</i>, які вектори називають колінеарними, рівними; <i>розпізнає та зображує</i> на рисунках співнапрямлені та протилежно напрямлені вектори; <i>уміє</i> від даної точки відкладати вектор, рівний даному; знаходити координати вектора за координатами його початку та кінця, модуль вектора за його координатами;</p>	<p>Рівність векторів. Координати вектора.</p>	<p>чів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>
<p><i>пояснює</i>, який вектор називають сумою (різницею) двох векторів, які два вектори називають протилежними; <i>будує</i> суму (різницю) двох векторів; <i>знаходить</i> координати суми (різниці) двох векторів; <i>розв'язує</i> задачі, в яких потрібне використання додавання і віднімання векторів;</p>	<p>Додавання і віднімання векторів.</p>	
<p><i>пояснює</i>, який вектор є добутком даного вектора і даного числа; <i>будує</i> вектор, який є добутком даного вектора і даного числа; <i>знаходить</i> координати вектора, який є добутком даного вектора і даного числа; <i>користується</i> ознакою та властивістю колінеарних векторів; <i>розв'язує</i> задачі, що передбачають застосування дії множення вектора на число та її властивостей;</p>	<p>Множення вектора на число.</p>	
<p><i>пояснює</i>, що називають кутом між двома векторами; <i>усвідомлює</i>, які фізичні задачі пов'язані зі скалярним добутком двох векторів; <i>уміє</i> знаходити скалярний добуток двох векторів, використовуючи означення або координати векторів; <i>використовує</i> скалярний квадрат</p>	<p>Скалярний добуток векторів.</p>	

<p>вектора для знаходження його модуля; скалярний добуток для знаходження кута між векторами; умову перпендикулярності двох векторів; <i>розв'язує</i> задачі, що потребують використання скалярного добутку двох векторів і його властивостей.</p>		
III. Перетворення фігур на площині		
<p>Здобувач/здобувачка освіти: <i>наводить приклади</i> перетворень фігур; <i>знаходить на рисунках</i> образ і прообраз фігури при заданому перетворенні; <i>розуміє</i>, чим відрізняється рух від інших перетворень фігур; <i>знає</i>, які фігури є образами прямої, відрізка, кута, трикутника в результаті руху; <i>усвідомлює</i>, які фігури називають рівними;</p>	<p>Рух (переміщення) та його властивості. Рівність фігур.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання).</p>
<p><i>зображує та знаходить на рисунках</i> образи і прообрази фігур при рухах, указаних у змісті; <i>наводить приклади</i> фігур, які мають центр симетрії, вісь симетрії; <i>співвідносить</i> реальні об'єкти та процеси навколишнього середовища з паралельним перенесенням, осьовою та центральною симетріями, поворотом; <i>пояснює</i>, який рух називають паралельним перенесенням, осьовою і центральною симетрією, поворотом; <i>застосовує</i> вказані в змісті рухи та їхні властивості для розв'язування задач;</p>	<p>Паралельне перенесення. Осьова і центральна симетрії. Поворот. Паралельне перенесення. Поворот навколо точки на даний кут; центральна симетрія як частинний випадок повороту. Осьова симетрія.</p>	<p>Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>
<p><i>зображує та знаходить на рисунках</i> подібні фігури, зокрема гомотетичні фігури; <i>співвідносить</i> реальні об'єкти та процеси навколишнього середовища з моделями подібних фігур і</p>	<p>Перетворення подібності. Подібні фігури.</p>	

<p>перетворенням подібності; <i>розуміє</i>, чим відрізняється перетворення подібності в загальному випадку від руху; <i>усвідомлює</i>, які фігури називають подібними; <i>застосовує</i> перетворення подібності для розв'язування задач;</p>		
<p><i>знає</i>, як відносяться площі подібних фігур; <i>застосовує</i> властивість площ подібних фігур для розв'язування задач.</p>	<p>Відношення площ подібних многокутників.</p>	
<p>Змістова лінія «Геометричні фігури, їхні ознаки та властивості, геометричні величини як кількісні характеристики геометричних фігур»</p>		
<p>I. Розв'язування трикутників</p>		
<p>Здобувач/здобувачка освіти:</p> <p><i>пояснює</i>, що називають синусом, косинусом, тангенсом, котангенсом кутів від 0° до 180°; <i>наводить</i> значення кутів, для яких тангенс або котангенс не визначено; <i>обчислює</i> значення (якщо вони визначені) синуса, косинуса, тангенса, котангенса для кутів 0°, 90°, 120°, 135°, 150°, 180°; <i>розв'язує</i> задачі, що передбачають знаходження невідомих значень тригонометричних функцій кута за відомим значенням однієї з функцій;</p>	<p>Синус, косинус, тангенс, котангенс кутів від 0° до 180°.</p>	<p>Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.</p>
<p><i>розуміє</i> зміст теорем косинусів і синусів; <i>визначає</i> вид трикутника за допомогою теореми косинусів; <i>пояснює</i>, що означає розв'язати трикутник;</p>	<p>Теорема косинусів і синусів. Розв'язування трикутників.</p>	

<i>застосовує</i> теореми косинусів і синусів для розв'язування задач;		
<i>застосовує</i> засоби обчислювальної техніки, зокрема мобільних пристроїв, для знаходження значень тригонометричних функцій кутів від 0° до 180° ;	Знаходження значень тригонометричних функцій кутів від 0° до 180° .	
<i>записує та пояснює</i> формули для знаходження площі трикутника: Герона; за двома сторонами та кутом між ними; за півпериметром і радіусом вписаного кола; за сторонами трикутника та радіусом описаного кола; <i>застосовує</i> вказані вище формули для розв'язування задач.	Формули для знаходження площі трикутника.	
II. Правильні многокутники		
Здобувач/здобувачка освіти: <i>пояснює</i> , який многокутник називають правильним; <i>розпізнає на рисунках</i> правильні многокутники; <i>співвідносить</i> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями правильних многокутників; <i>зображує</i> правильні многокутники; <i>називає</i> елементи правильних многокутників; <i>позначає</i> правильні многокутники; <i>розуміє</i> , що навколо будь-якого правильного многокутника можна описати коло та в будь-який правильний многокутник можна вписати коло; <i>застосовує</i> формули для обчислення радіусів вписаного та описаного кіл правильних многокутників для розв'язування задач;	Правильні многокутники та їхні властивості.	Фронтальна форма навчання (слухання та аналіз здобувачами/здобувачками освіти висловлювань учителя та здобувачів/здобувачок освіти, дискусія, колективне розв'язання проблемних ситуацій, висловлювання власної думки). Групова робота, робота в парах (вирішення проблемних ситуацій, дослідження фігур, постановка і пошук відповідей на запитання). Індивідуальна робота (самостійна робота з підручником; пошук інформації в різних джерелах, зокрема в інтернеті; самостійне виконання завдань (для навчання і для оцінювання)). Проектна робота.
<i>усвідомлює</i> , які величини можуть слугувати наближеним значенням довжини кола та площі круга; <i>записує та пояснює</i> формули для	Довжина кола. Довжина дуги кола. Площа круга. Площа секто-	

знаходження довжини кола, довжини дуги кола, площі круга, площі сектора; <i>застосовує</i> вказані вище формули для розв'язування задач.	ра круга	
---	----------	--

Задачі практичного змісту

- використання геометрії для розв'язування задач фізичного змісту;
- застосування знань про декартові координати та геометричні перетворення для створення зображень засобами комп'ютерної графіки.
- застосування теорем косинусів і синусів для розв'язування задач практичного змісту;
- застосування формул для площ геометричних фігур для розв'язування задач практичного змісту;
- застосування формули для обчислення радіусів вписаного та описаного кіл правильних многокутників для розв'язування задач практичного змісту.