

Міністерство освіти і науки України

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

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

## Пояснювальна записка

Модельну програму створено на основі Державного стандарту базової середньої освіти.

**Метою базової середньої освіти** є розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, потрібних 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 у таблиці подано **компетентнісний потенціал математичної освітньої галузі**.

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

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

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

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

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

Базові знання математичної освітньої галузі для 7–9 класів за курс геометрії, 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.

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.

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

Курс геометрії 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.

У курсі геометрії в 7–9 класів 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 курсу геометрії – 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 курсу геометрії 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 багатокутники. 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 вивчається в курсі геометрії, 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  $0^\circ$  до  $180^\circ$ , 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 для розв'язування і 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 курсу геометрії посідають побудови фігур циркулем і лінійкою. Розв'язування задач на побудову фігур сприяє розвитку і творчого, і алгоритмічного мислення учнів.

Графічні вміння учнів уключають 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 копіюванням 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)*

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

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

<b>2. Моделювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблемних ситуацій</b>		
Сприймає і перетворює інформацію математичного змісту [MAO 2.1]	добирає, впорядковує, фіксує, перетворює звукову, текстову, графічну інформацію математичного змісту з надійних джерел [9 MAO 2.1.1]	знаходить і опрацьовує інформацію математичного змісту, визначає достатність інформації і надійність джерел [9 MAO 2.1.1-1]
		використовує обчислювальні та графічні можливості спеціалізованого програмного забезпечення для систематизації та інтерпретації даних і побудови допоміжних моделей [9 MAO 2.1.1-2]
	використовує інформаційно-комунікаційні технології для опрацювання, перетворення і поширення інформації математичного змісту, висловлює власні судження [9 MAO 2.1.2]	подає 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	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]

ситуацій [MAO 2.2]		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 MAO 2.2.2]	пропонує альтернативні способи розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 2.2.2-1]
Створює математичну модель проблемної ситуації [MAO 2.3]	визначає компоненти проблемної ситуації та взаємозв'язки між ними, здійснює перехід від абстрактного до конкретного і навпаки [9 MAO 2.3.1]	визначає компоненти математичної моделі проблемної ситуації, взаємозв'язки між ними, їх достатність для запису проблемної ситуації у математичному вигляді [9 MAO 2.3.1-1]
		здійснює перехід від абстрактного до конкретного і навпаки [9 MAO 2.3.1-2]
	будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичний апарат для побудови моделі [9 MAO 2.3.2]	самостійно та в групі будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичний апарат для побудови моделі [9 MAO 2.3.2-1]
		знаходить додаткові дані для вдосконалення моделі та враховує можливі ризики [9 MAO 2.3.2-2]

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

	прогнозує результат розв'язання проблемної ситуації залежно від зміни наявних даних [9 MAO 3.1.2]	установлює 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 й точність результату розв'язання проблемної ситуації, інтерпретує його залежно від характеру і середовища проблемної ситуації [9 MAO 3.2.1-1]
		прогнозує результат розв'язання проблемної ситуації за умови можливого залучення додаткових даних [9 MAO 3.2.1-2]
	добирає відповідну математичну модель до проблемної ситуації з кількох можливих [9 MAO 3.2.2]	приймає рішення щодо вибору раціонального способу розв'язання проблемної ситуації, виділяє і контролює проміжні результати розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 3.2.2-1]
		виправляє помилки, робить висновки на основі отриманих результатів [9 MAO 3.2.2-2]
<b>4. Розвиток математичного мислення для пізнання і перетворення дійсності, володіння математичною мовою</b>		

Мислить математично [MAO 4.1]	визначає зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [9 MAO 4.1.1]	визначає, описує та аналізує зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу, а також між математичними об'єктами [9 MAO 4.1.1-1]
		обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань, аналізує і оцінює їх з огляду на доказовість [9 MAO 4.1.1-2]
	пов'язує різні елементи математичних знань і вмінь, узагальнює їх, робить висновки [9 MAO 4.1.2]	формулює припущення і досліджує їхню істинність різними способами [9 MAO 4.1.2-1]
		пов'язує різні математичні знання і вміння, узагальнює їх, робить висновки [9 MAO 4.1.2-2]
	визначає недоліки у власних математичних знаннях і вміннях та намагається їх усунути [9 MAO 4.1.3]	визначає недоліки у власних математичних знаннях і вміннях та намагається їх усунути [9 MAO 4.1.3]
	Застосовує математичні поняття, факти та послідовність дій для розв'язання проблемних	доцільно добирає математичні поняття, факти та послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [9 MAO 4.2.1]



ситуацій [MAO 4.2]	виконує операції з математичними об'єктами і використовує різні форми представлення інформації, здійснює переходи між ними в процесі розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 4.2.2]	використовує попередньо набуті знання і вміння в інших контекстах [9 MAO 4.2.2-1]
		виконує операції з математичними об'єктами і використовує різні форми представлення інформації [9 MAO 4.2.2-2]
		здійснює перехід від однієї дії до іншої в процесі розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 4.2.2-3]
	використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології [9 MAO 4.2.3]	використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології для знаходження та представлення результату [9 MAO 4.2.3-1]
Володіє математичною термінологією, ефективно використовує її [MAO 4.3]	читає та розуміє тексти математичного змісту, формулює математичні поняття і факти, доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [9 MAO 4.3.1]	читає та розуміє тексти математичного змісту, використовує математичні поняття і факти, пояснює їхнє застосування, наводить аргументи [9 MAO 4.3.1-1]
		доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [9 MAO 4.3.1-2]

	висловлюється змістовно, точно, лаконічно, чітко структуруючи власне мовлення [9 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 курсу геометрії відповідно для 7, 8 і 9 класів.

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

7 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності здобувачів освіти
<b>Тема 1. ЕЛЕМЕНТАРНІ ГЕОМЕТРИЧНІ ФІГУРИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ</b>		
<p><b>Наводить приклади</b> геометричних фігур, указаних у змісті;  <b>пояснює</b>, що таке: точка, пряма, «належати», «лежати між», відрізок, промінь, кут, довжина відрізка, градусна міра кута, рівні відрізки, рівні кути, бісектриса кута, відстань між точками;  <b>співвідносить</b> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями геометричних фігур;  <b>формулює:</b>  <i>властивості:</i> розміщення точок на прямій; вимірювання й відкладання відрізків і кутів;  <b>класифікує</b> кути (гострі, прямі, тупі, розгорнуті);  <b>вимірює та обчислює:</b> довжину відрізка, градусну міру кута, використовуючи властивості їх вимірювання;  <b>зображує і знаходить на малюнках</b></p>	<p>Геометричні фігури.</p> <p>Точка, пряма, відрізок, промінь, кут. Їх властивості.</p> <p>Вимірювання відрізків і кутів.  Бісектриса кута.</p> <p>Відстань між двома точками</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>геометричні фігури, указані в змісті <b>застосовує</b> вивчені означення і властивості до розв'язування задач</p>		
<p><b>Тема 2. ВЗАЄМНЕ РОЗМІЩЕННЯ ПРЯМИХ НА ПЛОЩИНІ</b></p>		
<p><b>Наводить приклади</b> геометричних фігур, указаних у змісті; <b>співвідносить</b> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями суміжних та вертикальних кутів, паралельних та перпендикулярних прямих, відрізків, променів; <b>пояснює:</b> що таке аксіома, теорема, означення, ознака, наслідок, умова і вимога теореми, пряме і обернене твердження, доведення теореми; суть доведення від супротивного; <b>формулює:</b> · <i>означення:</i> суміжних і вертикальних кутів, паралельних і перпендикулярних прямих, перпендикуляра, відстані від точки до прямої; · <i>аксіому</i> паралельності прямих; · <i>властивості:</i> суміжних і вертикальних кутів; паралельних і перпендикулярних прямих, кутів,</p>	<p>Суміжні та вертикальні кути, їх властивості.</p> <p>Паралельні та перпендикулярні прямі, їх властивості.</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>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>утворених при перетині паралельних прямих січною;  · <i>ознаки</i> паралельності прямих;  <b>вимірює та обчислює</b> відстань від точки до прямої;  <b>зображує та знаходить на малюнках:</b> паралельні й перпендикулярні прямі; перпендикуляр; кути, утворені при перетині двох прямих січною;  <b>обґрунтовує</b> паралельність і перпендикулярність прямих;  <b>розуміє</b> доведення властивостей суміжних і вертикальних кутів; паралельних прямих; перпендикулярних прямих; ознак паралельності прямих;  <b>застосовує</b> вивчені означення і властивості до розв'язування задач</p>		
<p><b>Тема 3. ТРИКУТНИКИ. ОЗНАКИ РІВНОСТІ ТРИКУТНИКІВ</b></p>		
<p><b>Наводить приклади:</b> геометричних фігур, указаних у змісті; рівних фігур;  <b>пояснює</b>, що таке рівні фігури;  <b>співвідносить</b> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями трикутників різних видів;  <b>формулює:</b></p>	<p>Трикутник і його елементи.  Висота, бісектриса і медіана трикутника.   Рівність геометричних фігур.  Ознаки рівності трикутників.   Види 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>

<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>означення</i>: зовнішнього кута трикутника; різних видів трикутників; бісектриси, висоти, медіани трикутника;</li> <li>· <i>властивості</i>: рівнобедреного і прямокутного трикутників;</li> <li>· <i>ознаки</i>: рівності трикутників, рівнобедреного трикутника;</li> <li>· <i>співвідношення</i> між сторонами і кутами трикутника;</li> <li>· нерівність трикутника;</li> </ul> <p><b>класифікує</b> трикутники за сторонами і за кутами;</p> <p><b>зображує та знаходить на малюнках</b>: рівносторонні, рівнобедрені, прямокутні трикутники та їхні елементи; зовнішній кут трикутника; рівні трикутники;</p> <p><b>обґрунтовує</b>: належність трикутника до певного виду; рівність трикутників;</p> <p><b>розуміє</b> доведення ознак рівності трикутників; властивостей та ознак рівнобедреного трикутника; властивості суми кутів трикутника; властивості зовнішнього кута трикутника; ознак рівності та властивостей прямокутних трикутників; нерівності трикутника,</p>	<p>Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки.</p> <p>Рівносторонній трикутник.</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>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
---	--	---

<p>теореми про співвідношення між сторонами і кутами трикутника;  <b>застосовує</b> вивчені означення і властивості до розв'язування задач практичного змісту</p>		
<p><b>Тема 4. КОЛО І КРУГ</b></p>		
<p><b>Наводить приклади</b> геометричних фігур, указаних у змісті;  <b>співвідносить</b> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями кола та круга;  <b>формулює:</b>  <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;  <i>властивості:</i> діаметра і хорди кола; дотичної до кола; серединного перпендикуляра до відрізка; бісектриси кута; бісектрис кутів трикутника; серединних перпендикулярів до сторін трикутника;  <b>зображує та знаходить на малюнках:</b> коло та його елементи; дотичну до кола; коло, вписане в трикутник; коло, описане навколо</p>	<p>Коло. Круг.  Дотична до кола та її властивість.  Коло, вписане в трикутник  Коло, описане навколо трикутника.  Центральні та вписані кути.  Взаємне розміщення двох кіл.  Основні задачі на побудову:  - побудова трикутника за трьома сторонами;  - побудова кута, що дорівнює даному;  - побудова бісектриси даного кута;  - поділ даного відрізка навпіл;</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання  Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.  Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.  Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.  Дидактичні ігри</p>

<p>трикутника; центральні кути кола, дуги кола, вписані кути кола;  <b>виконує</b> циркулем і лінійкою задачі на побудову, указаних у змісті;  <b>розуміє</b> 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;  <b>обґрунтовує:</b> взаємне розміщення прямої і кола, двох кіл;  <b>застосовує</b> вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту</p>	<p>- побудова прямої, перпендикулярної до даної</p>	
<p><b>Додаткові теми:</b>  Властивість кута з вершиною всередині та поза колом. Властивість кута між хордою і дотичною.  Зовнівписане коло трикутника.  Задача на побудову та її розв'язування.  Геометричне місце точок. Метод геометричних місць точок у задачах на побудову</p>		



## 8 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності здобувачів освіти
<b>Тема 1. ЧОТИРИКУТНИКИ</b>		
<p><b>Наводить приклади</b> геометричних фігур, указаних у змісті;  <b>співвідносить</b> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями геометричних фігур, указаних у змісті;  <b>пояснює</b>, що таке: чотирикутник; опуклий і неопуклий чотирикутник; елементи чотирикутника;  <b>формулює</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>означення і властивості</i> вказаних у змісті чотирикутників; вписаного і описаного чотирикутників; середньої лінії трикутника і трапеції;</li> <li>· <i>ознаки</i> паралелограма, прямокутника, ромба, квадрата; вписаного і описаного чотирикутників;</li> <li>· <i>теорему</i>: про суму кутів чотирикутника; Фалеса;</li> <li>· <i>властивість</i> медіан трикутника;</li> </ul> <p><b>класифікує</b> чотирикутники;</p>	<p>Чотирикутник, його елементи.  Сума кутів чотирикутника.  Паралелограм, його властивості й ознаки.</p> <p>Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості й ознаки.  Трапеція.</p> <p>Вписані та описані чотирикутники.</p> <p>Теорема Фалеса. Середня лінія трикутника, її властивості.  Властивість медіан трикутника.</p> <p>Середня лінія трапеції, 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, контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.  Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p><b>зображує та знаходить на малюнках</b> чотирикутники різних видів та їхні елементи;</p> <p><b>обґрунтовує</b> належність чотирикутника до певного виду; навколо якого чотирикутника можна описати коло, у який чотирикутник можна вписати коло;</p> <p><b>розуміє</b> доведення</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>властивостей і ознак</i> паралелограма, прямокутника, ромба, квадрата; властивостей середньої лінії трикутника і трапеції, властивості кутів вписаного чотирикутника та властивості сторін описаного чотирикутника; властивість медіан трикутника;</li> <li>· <i>теореми</i>: про суму кутів чотирикутника, Фалеса;</li> </ul> <p><b>застосовує</b> вивчені означення і властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту</p>		
<p><b>Тема 2. ПОДІБНІСТЬ ТРИКУТНИКІВ</b></p>		
<p><b>Наводить приклади</b> подібних трикутників;</p> <p><b>пояснює</b> що таке відношення двох відрізків; зв'язок між рівністю і подібністю геометричних фігур; як пов'язані висота прямокутного</p>	<p>Узагальнена теорема Фалеса.</p> <p>Подібні трикутники.</p> <p>Ознаки подібності 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,</p>

<p>трикутника, проведена до гіпотенузи, і проєкції катетів на гіпотенузу; катет, гіпотенуза та проєкція цього катета на гіпотенузу;</p> <p><b>формулює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>узагальнену теорему Фалеса;</i></li> <li>· <i>означення</i> подібних трикутників;</li> <li>· <i>ознаки</i> подібності трикутників;</li> <li>· <i>властивості</i> середніх пропорційних відрізків у прямокутному трикутнику</li> <li>· <i>теорему:</i> про властивість бісектриси трикутника; про пропорційність відрізків хорд; про пропорційність відрізків січної і дотичної;</li> </ul> <p><b>зображує та знаходить на малюнках</b> подібні трикутники;</p> <p><b>обґрунтовує</b> подібність трикутників;</p> <p><b>володіє</b> навичкою складання пропорцій для відповідних сторін подібних трикутників;</p> <p><b>розуміє</b> 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;</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>контролю знань та оцінювання результатів навчання.</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	---

<p><b>застосовує</b> вивчені означення й властивості до розв'язування задач, зокрема при знаходженні відстаней на місцевості</p>		
<p><b>Тема 3. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОКУТНИХ ТРИКУТНИКІВ</b></p>		
<p><b>Наводить приклади</b> геометричних фігур та співвідношень, указаних у змісті;  <b>пояснює:</b> що таке похила та її проєкція; співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника; що означає «розв'язати прямокутний трикутник»;  <b>формулює:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>теорему</i> Піфагора; теорему, обернену до теореми Піфагора;</li> <li>· <i>властивості</i> перпендикуляра і похилої;</li> <li>· <i>означення</i> синуса, косинуса, тангенса гострого кута прямокутного трикутника;</li> <li>· <i>співвідношення</i> між сторонами і кутами прямокутного трикутника;</li> </ul> <b>знаходить на малюнках</b> сторони прямокутного трикутника, відношення яких дорівнює синусу, косинусу, тангенсу вказаного гострого кута;</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, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p><b>обчислює</b> значення синуса, косинуса, тангенса для кутів <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>;</p> <p><b>розуміє</b> доведення:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>теорема Піфагора</i>; теореми, оберненої до теореми Піфагора;</li> <li>· <i>властивостей</i> перпендикуляра і похилої;</li> </ul> <p><b>розв'язує</b> прямокутні трикутники;</p> <p><b>застосовує</b> вивчені означення й властивості до розв'язування задач, зокрема практичного змісту</p>		
<p><b>Тема 4. МНОГОКУТНИКИ. ПЛОЩІ МНОГОКУТНИКІВ</b></p>		
<p><b>Наводить приклади</b> геометричних фігур, указаних у змісті;</p> <p><b>співвідносить</b> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями геометричних фігур, указаних у змісті;</p> <p><b>пояснює</b>, що таке: многокутник та його елементи; опуклий і неопуклий многокутники; площа многокутника; многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола;</p> <p><b>формулює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>означення</i>: діагоналі многокутника; многокутника, вписаного у коло; многокутника, описаного навколо кола;</li> <li>· <i>основні властивості</i> площі</li> </ul>	<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, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p>

<p>многокутника;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>теорему</i>: про суму кутів опуклого многокутника; про площу прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції;</li> </ul> <p><b>записує та пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· формули площі геометричних фігур, указаних у змісті;</li> <li>· одиниці вимірювання площі та співвідношення між ними;</li> </ul> <p><b>зображує та знаходить на малюнках:</b> многокутник і його елементи; многокутник, вписаний у коло; многокутник, описаний навколо кола;</p> <p><b>обчислює</b> площі вказаних у змісті фігур;</p> <p><b>застосовує</b> вивчені означення, властивості та формули до розв'язування задач, зокрема знаходження площ реальних об'єктів;</p> <p><b>розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· сутність процесу знаходження площі многокутника;</li> <li>· доведення теорем: про суму кутів опуклого многокутника; про площу паралелограма; ромба; трикутника; трапеції;</li> </ul> <p><b>розв'язує задачі на:</b> розбиття многокутника на рівновеликі;</p>		<p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	---

дослідження рівноскладеності многокутників тощо		
<p><b>Додаткові теми:</b>          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.          Метод допоміжного кола. Пряма Симпсона.          Теореми про перетин висот трикутника або їх продовження.          Коло Аполлонія. Теорема Менелая. Теорема Чеви. Теорема Птолемея.          Чудові точки трикутника та їхні властивості. Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок.          Формула для обчислення радіусів зовнівписаних кіл трикутника</p>		

### 9 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності здобувачів освіти
<b>Тема 1. КООРДИНАТИ НА ПЛОЩИНІ</b>		
<p><b>Наводить приклади</b> співвідношень, указаних у змісті;  <b>пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· що називають синусом, косинусом, тангенсом кутів від <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math>; рівнянням фігури;</li> <li>· як можна задати на координатній площині: пряму; коло;</li> </ul>	<p>Координатна площина.          Синус, косинус, тангенс кутів від <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math>.          Тотожності:  <math>\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha</math>;  <math>\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha</math>.</p> <p>Координати середини відрізка.</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><b>формулює</b> теореми: про відстань між двома точками; про координати середини відрізка; <b>записує та пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>основні тотожності</i> для <math>\sin \alpha</math>, <math>\cos \alpha</math>;</li> <li>· <i>формули</i> координат середини відрізка, відстані між двома точками;</li> <li>· <i>рівняння</i> кола, прямої, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; рівняння прямої, яка проходить через дві дані точки;</li> <li>· <i>умову</i> паралельності двох прямих;</li> </ul> <p><b>зображує та знаходить на малюнках</b> геометричну фігуру (пряму, коло) за її рівнянням у заданій системі координат; <b>обчислює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· значення (якщо вони визначені) синуса, косинуса, тангенса для кутів від <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math>;</li> <li>· координати середини відрізка;</li> <li>· відстань між двома точками, заданими своїми координатами;</li> </ul> <p><b>розв'язує</b> задачі, що передбачають знаходження невідомих значень тригонометричних функцій кута за відомим значенням однієї з функцій; складання рівняння кола за даними координатами його</p>	<p>Відстань між двома точками із заданими координатами.</p> <p>Рівняння кола. Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дві дані точки. Умови паралельності двох прямих</p>	<p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.</p> <p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	--



<p>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><b>розуміє:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· сутність поняття «рівняння фігури»;</li> <li>· доведення теорем: про відстань між двома точками; про координати середини відрізка;</li> </ul> <p><b>застосовує</b> вивчені формули й рівняння фігур до розв'язування задач</p>		
<p><b>Тема 2. ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ</b></p>		
<p><b>Розрізняє</b> векторні і скалярні величини;</p> <p><b>наводить приклади:</b> рівних, протилежних, колінеарних векторів;</p> <p><b>пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· який відрізок називають напрямленим відрізком або вектором; що називають модулем вектора, нуль-вектором; координатами вектора; який вектор називають сумою (різницею) двох векторів, які два вектора називають протилежними; який вектор є добутком даного вектора на число; що називають кутом між двома векторами;</li> </ul>	<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>

<ul style="list-style-type: none"> <li>· як задати вектор;</li> <li>· як відкласти вектор від заданої точки;</li> <li>· за якими правилами знаходять: суму векторів; добуток вектора на число;</li> <li><b>формулює:</b></li> <li>· означення: колінеарних векторів; рівних векторів; скалярного добутку векторів;</li> <li>· властивості: дій над векторами; скалярного множення векторів</li> <li>· ознаки колінеарності та перпендикулярності двох векторів;</li> <li><b>зображує і знаходить на малюнках:</b> 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;</li> <li><b>обчислює:</b></li> <li>· координати вектора за координатами його початку та кінця, суми (різниці) векторів, добутку вектора на число;</li> <li>· довжину вектора за його координатами,</li> <li>· скалярний добуток векторів та скалярний квадрат вектора;</li> <li>· кут між двома векторами;</li> </ul>		<p>Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>
--	--	---

<p><b>обґрунтовує:</b> рівність, колінеарність, перпендикулярність векторів;  <b>користується</b> ознаками колінеарності та перпендикулярності двох векторів;  <b>застосовує</b> вивчені означення й властивості до розв'язування задач</p>		
<p><b>Тема 3. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИКУТНИКІВ</b></p>		
<p><b>Пояснює</b>  ·що означає «розв'язати трикутник»;  ·основні алгоритми розв'язування трикутників;  <b>формулює:</b>  теорему: косинусів; синусів;  властивість сторін і діагоналей паралелограма;  формулу для знаходження площі паралелограма за двома сторонами та кутом між ними, формулу для знаходження площі чотирикутника за його діагоналями та кутом між ними;  <b>визначає</b> вид трикутника за допомогою теореми косинусів;  <b>записує та пояснює:</b> 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</p>	<p>Теорема косинусів і синусів.  Властивість сторін і діагоналей паралелограма. Формула для знаходження довжини медіани через сторони трикутника.  Застосування формули  <math>a = 2R \sin \alpha</math>  Розв'язування трикутників.  Прикладні задачі.  Формули для знаходження площі трикутника.  Формула для знаходження площі чотирикутника через його діагоналі та кут між ними</p>	<p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання.  Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.  Дослідницька, проектна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.  Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій.  Дидактичні ігри</p>

<p>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;</p> <p><b>зображує та знаходить на малюнках</b> елементи трикутника, потрібні для обчислення його невідомих елементів;  <b>обчислює:</b> довжини невідомих сторін та градусні міри невідомих кутів трикутника; площі трикутників;  <b>розв'язує</b> трикутники;  <b>розуміє:</b> доведення теорем: косинусів; синусів; властивості сторін і діагоналей 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;</p>		
--	--	--

<p>застосовує вивчені формули й властивості до розв'язування задач, зокрема, прикладного змісту</p>		
<p><b>Тема 4. ПРАВИЛЬНІ МНОГОКУТНИКИ. ДОВЖИНА КОЛА. ПЛОЩА КРУГА</b></p>		
<p><b>Наводить приклади</b> геометричних фігур, указаних у змісті;  <b>пояснює</b>, що таке: правильний многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола; дуга кола; довжина кола; площа круга; круговий сектор; сегмент;  <b>співвідносить</b> реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями правильних многокутників;  <b>формулює</b>:  <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>означення</i>: правильного многокутника;</li> <li>· <i>теорему</i>: про відношення довжини кола до його діаметра; про площу круга;</li> </ul> <b>називає</b> елементи правильних многокутників;  <b>записує та пояснює</b> формулу:  <ul style="list-style-type: none"> <li>· радіуса кола за стороною вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника);</li> <li>· радіуса кола за стороною описаного</li> </ul> </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>Індивідуальна, колективна та групова робота та робота в парах під час розв'язуванні проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

<p>навколо нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· довжини кола і дуги кола;</li> <li>· площі круга, сектора, сегмента;</li> </ul> <p><b>обчислює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· радіус кола за стороною вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки;</li> <li>· радіус кола за стороною описаного навколо нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника) і навпаки;</li> <li>· довжини кола і дуги кола;</li> <li>· площі круга, сектора, сегмента;</li> </ul> <p><b>розуміє</b> доведення формул:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· радіуса кола за стороною вписаного в нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника);</li> <li>· радіуса кола за стороною описаного навколо нього правильного многокутника (трикутника, чотирикутника, шестикутника);</li> </ul> <p><b>будує:</b> правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник;</p>		
---	--	--

<p><b>застосовує</b> вивчені означення, властивості та формули до розв'язування задач, зокрема задач практичного змісту</p>		
<p><b>Тема 5. ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕМІЩЕННЯ</b></p>		
<p><b>Наводить приклади:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· фігур та їхніх образів при геометричних перетвореннях, указаних у змісті;</li> <li>· фігур, які мають центр симетрії, вісь симетрії;</li> <li>· рівних і подібних фігур;</li> </ul> <p><b>знаходить на малюнках</b> образ і прообраз фігури при заданому перетворенні;</p> <p><b>співвідносить</b> реальні об'єкти та процеси навколишнього середовища з паралельним перенесенням, осьовою та центральною симетріями, поворотом, з моделями подібних фігур і перетворенням подібності;</p> <p><b>пояснює:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· що називають: переміщенням (рухом); образом фігури при геометричному переміщенні; фігурою, симетричною даній відносно точки (прямої); симетрією відносно точки (прямої); паралельним перенесенням; поворотом; рівністю</li> </ul>	<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>Індивідуальна, колективна та групова робота та робота в парах під час розв'язуванні проблемних ситуацій.</p> <p>Дидактичні ігри</p>

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 багатокутників;  
**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  
застосуванням переміщень; подібність  
фігур;  
**наводить** приклади фігур, які мають  
центр симетрії, вісь симетрії;



<p><b>розуміє</b> доведення:  ·<i>властивості</i>: симетрії відносно точки (прямої); паралельного перенесення; повороту; перетворення подібності;  ·<i>теорему</i> про відношення площ подібних многокутників;  <b>застосовує</b> вивчені означення й властивості до розв'язування задач</p>		
<b>Тема 6. ПОЧАТКОВІ ВІДОМОСТІ ЗІ СТЕРЕОМЕТРІЇ</b>		
<p><b>Наводить приклади</b> взаємного розміщення в просторі: точки і прямої; точки і площини; двох прямих; прямої та площини; двох площин; геометричних тіл, указаних у змісті;  <b>пояснює</b>:  · <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;  <b>формулює</b> означення: перпендикуляра, проведеного з точки до площини; відстані від точки до площини;  <b>записує і пояснює формули</b> площ поверхонь і об'ємів зазначених у програмі геометричних тіл;</p>	<p>Взаємне розміщення у просторі прямих, прямої та площини, двох площин.   Перпендикуляр до площини.   Геометричні тіла: призма, піраміда, циліндр, конус, куля.   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.   Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті.  Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями.   Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язуванні проблемних ситуацій.</p>

<p><b>зображує і знаходить</b> на малюнках: взаємне розміщення прямих, прямої і площини, двох площин; многогранники і тіла обертання та їхні елементи; розгортки циліндра, конуса; <b>обчислює:</b> 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; <b>застосовує</b> вивчені означення і формули до розв'язування найпростіших задач</p>		<p>Дидактичні ігри</p>
<p><b>Додаткові теми:</b>  Умови перпендикулярності двох прямих.  Тригонометрична форма теореми Чеви. 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.  Розкладання вектора за двома неколінеарними векторами.  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).