

Міністерство освіти і науки України

**Модельна навчальна програма
навчального предмета «Математика. 10–12 класи. Основний рівень»
для закладів загальної середньої освіти**

(авт. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Пихтар М. П.,
Рубльов Б. В., Семенов В. В., Якір М. С.)

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ Міністерства освіти і науки України від 18.03.2026 № 483)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Модельна навчальна програма курсу «Математика» для 10–12 класів закладів загальної середньої освіти розроблена відповідно до Державного стандарту профільної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 року № 851, а також типової освітньої програми для 10–12 класів закладів загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням, затвердженої наказом Міністерства освіти та науки України від 26 травня 2025 року № 765, а також з урахуванням положень Концепції Нової української школи. Модельна навчальна програма спрямована на реалізацію вимог до обов'язкових результатів навчання, визначених у математичній освітній галузі, та визначає орієнтовну послідовність їх досягнення впродовж трьох років профільного навчання.

Програма побудована для єдиного цілісного курсу, що охоплює ключові змістові лінії сучасної шкільної математики: алгебру, геометрію, елементи математичного аналізу, комбінаторику, теорію ймовірностей і статистику. Її зміст укладено з урахуванням міжпредметної інтеграції, практичної спрямованості, а також соціального та професійного запиту на математичну грамотність, що сприяє формуванню компетентностей, необхідних для подальшого навчання, працевлаштування та активної участі в житті суспільства.

Мета й завдання курсу

Метою математичної освітньої галузі є розвиток особистості здобувача освіти 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; здатність і готовність застосувати математику в особистому і суспільному житті для продовження навчання або фахової самореалізації.

Обов'язкові результати навчання здобувачів освіти в математичній освітній галузі передбачають, що здобувач освіти:

- досліджує ситуації та виокремлює проблеми, які можна розв'язати із застосуванням математичних методів;
- моделює процеси і ситуації, розробляє стратегії, плани дій для розв'язання проблемних ситуацій;
- критично оцінює процес і результат розв'язання проблемних ситуацій;
- розвиває математичне мислення для пізнання і перетворення дійсності, володіє математичною мовою.

**Дидактичні засади та завдання для досягнення мети,
визначеної в модельній навчальній програмі**

1) Контекстність і проблемність навчання:

- створення навчальних ситуацій, пов'язаних із реальним життям, суспільними чи професійними контекстами;
- побудова завдань навколо актуальних проблем, які потребують математичного аналізу або моделювання;
- спрямованість на розвиток уміння досліджувати ситуації, виокремлювати проблеми та обґрунтовувати доцільність застосування математичних методів.

2) Математичне моделювання та проєктний підхід:

- залучення учнів до роботи з відкритими, багатоваріантними задачами, які потребують створення моделей, розробки стратегій, вибору алгоритмів;
- використання міжпредметних мініпроєктів, де математика є засобом дослідження реальних процесів;
- розвиток уміння моделювати процеси й ситуації, будувати й застосовувати математичні моделі до розв'язання практичних задач.

3) Критичне мислення і рефлексія:

- формування в учнів умінь оцінювати власні рішення, аналізувати доцільність обраних стратегій, знаходити помилки й альтернативи;
- упровадження запитань, що стимулюють роздуми, аргументацію, перевірку істинності тверджень;
- формування навичок критичної оцінки процесу та результату розв'язання математичних проблем.

4) Розвиток математичного мислення:

- послідовне формування абстрактного, логічного, дедуктивного й індуктивного мислення через систему вправ і задач;
- використання різноманітних форм представлення інформації: символічної, графічної, табличної, вербальної тощо;
- застосування евристичних методів пошуку розв'язань (методи припущень, аналогій, протиріч тощо);
- сприяння усвідомленому володінню математичною мовою, формуванню чітких аргументів і доказів.

5) Компетентнісний і діяльнісний підхід:

- орієнтація не лише на засвоєння математичних знань, а й на формування здатності їх застосовувати у змінних і непередбачуваних ситуаціях;

- активне включення учнів у навчальні види діяльності: дослідження, експеримент, аналіз даних, обговорення, презентації результатів тощо;
- підтримка розвитку ініціативності, самостійності, навичок взаємодії та роботи в команді.

6) Цифрова підтримка навчання:

- використання цифрових інструментів для моделювання, візуалізації, автоматизованих обчислень і статистичного аналізу;
- формування навичок роботи з математичними програмами, таблицями, графічними редакторами, онлайн-середовищами.

7) Розмаїття освітніх ресурсів і методів оцінювання:

- запровадження різних форм зворотного зв'язку: самооцінювання, взаємооцінювання, рефлексійних запитань тощо;
- застосування формувального оцінювання для відстеження прогресу, виявлення потреб учнів і коригування траєкторії навчання.

Базові знання математичної освітньої галузі

Методологія математики: множини і операції над ними; бінарні відношення, функціональні і нефункціональні залежності; математична термінологія і символіка; означення в математиці та їх коректність; аксіоматичний метод побудови математичної теорії; види математичних тверджень, форми їх вираження; необхідні і достатні умови; ознаки і критерії; методи доведення тверджень; індуктивні і дедуктивні міркування; формулювання, доведення і спростування гіпотез; математичне моделювання як засіб пізнання відношень і зв'язків об'єктів реального світу; функціональний погляд на рівняння і нерівності; довжина, площа, об'єм, ймовірність як способи визначення міри; алгоритми і схеми розв'язування задач; метод координат у просторі.

Числа і вирази: дійсні числа і форми їх подання, відношення на множині дійсних чисел, унарні та бінарні дії над числами; системи числення; алгебраїчні і трансцендентні вирази; перетворення алгебраїчних і трансцендентних виразів.

Рівняння і нерівності: алгебраїчні і трансцендентні рівняння і системи рівнянь; алгебраїчні і трансцендентні нерівності і системи нерівностей.

Функції: функціональні залежності; алгебраїчні і трансцендентні функції та їхні властивості; складені функції; оборотні і необоротні функції; числові послідовності та їхні властивості; елементи математичного аналізу.

Геометрія: первинні геометричні об'єкти (фігури та відношення) стереометрії; прямі і площини у просторі; двогранні кути; основні геометричні форми: геометричні фігури на площині і в просторі (плоскі геометричні фігури, лінії, поверхні, тіла); многогранники і тіла обертання; об'єм тіла; площа поверхні тіла; геометричні перетворення фігур і простору (рухи, перетворення подібності);

розв'язування геометричних задач: на доведення, на обчислення, на побудову, на дослідження.

Координати і вектори у просторі: прямокутна декартова система координат; координати вектора; дії над векторами; відношення векторів у координатній формі; геометричні інтерпретації залежностей, відношень, рівнянь і нерівностей.

Дані, статистика та ймовірність: дані та їх види; статистичне дослідження та його етапи (отримання і способи подання даних; абсолютні, відносні і середні величини; вибірки та їхні числові характеристики); випадкова величина та її числові характеристики.

Компетентнісний потенціал математичної освітньої галузі

Компетентнісний потенціал математичної освітньої галузі визначає її здатність формувати всі інші ключові компетентності, які передбачено Державним стандартом, через розвиток насамперед таких умінь і ставлень, притаманних даній освітній галузі:

Ключові компетентності	Компоненти
Вільне володіння державною мовою	<p><i>Уміння:</i></p> <p>грамотно висловлюватися державною мовою;</p> <p>описувати мовними засобами інформацію, подану в різних формах (у формулах, таблицях, діаграмах, на графіках);</p> <p>розуміти, пояснювати й перетворювати тексти математичних задач у математичну модель (усно та письмово);</p> <p>здійснювати комунікацію в усній та письмовій формах з урахуванням особливостей стилю наукових і технічних текстів та мовних норм у спілкуванні;</p> <p>чітко й зрозуміло формулювати думки, аргументувати, ставити запитання та розпізнавати проблеми;</p> <p>здобувати та опрацьовувати інформацію з різних (аудіовізуальних, друкованих, цифрових) джерел;</p> <p>формулювати висновки на основі інформації, поданої в різних формах;</p> <p>доречно та коректно вживати в мовленні математичну термінологію;</p> <p>вести конструктивний діалог, доводити правильність тверджень;</p> <p>поповнювати свій словниковий запас.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>визнання важливості чітких і лаконічних формулювань;</p> <p>повага до державної мови.</p>

Ключові компетентності	Компоненти
Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) мовою	<p><i>Уміння:</i></p> <p>розуміти й перетворювати тексти математичного змісту рідною мовою; зіставляти математичні терміни, поняття, числівники, тексти рідною та державною мовою;</p> <p>доречно та коректно вживати математичну термінологію; грамотно висловлюватися;</p> <p>здійснювати комунікацію в усній та письмовій формах з урахуванням особливостей стилю наукових і технічних текстів та мовних норм у спілкуванні;</p> <p>здобувати та опрацьовувати інформацію рідною мовою з різних (аудіовізуальних, друкованих, цифрових) джерел.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>розуміння цінності мовного різноманіття;</p> <p>повага до рідної мови.</p>
Здатність спілкуватися іноземними мовами	<p><i>Уміння:</i></p> <p>поповнювати словниковий запас математичними термінами іноземного походження;</p> <p>зіставляти математичний термін, поняття, числівник з відповідним йому іноземною мовою;</p> <p>здійснювати пошук інформації в іноземних джерелах.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>усвідомлення важливості правильного використання математичних термінів та їх позначення в різних мовах у навчанні та повсякденному житті;</p> <p>усвідомлення важливості вивчення іноземних мов для розуміння математичних термінів та позначень;</p> <p>уявлення про математичні знання як продукт колективної діяльності людства, про внесок представників різних націй у становлення математичних знань;</p> <p>усвідомлення цінності математичного апарату в нівелюванні особливостей міжкультурної комунікації.</p>
Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій	<p><i>Уміння:</i></p> <p>будувати та досліджувати математичні моделі природних явищ і процесів;</p> <p>робити висновки на основі реальних даних, міркувань та свідчень;</p> <p>обґрунтовувати рішення.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>усвідомлення ролі математики як універсальної мови науки, техніки та технологій;</p>

Ключові компетентності	Компоненти
	усвідомлення важливості математичного апарату для опису й пізнання навколишнього світу та керування процесами і технологіями.
Інноваційність	<p><i>Уміння:</i></p> <p>генерувати нові ідеї щодо розв’язання проблемної ситуації, аналізувати та планувати їх втілення;</p> <p>визначати та оцінювати ресурси, потрібні для реалізації інновацій.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>відкритість до інновацій;</p> <p>неупереджене оцінювання ідей інших осіб, підтримка конструктивних ідей;</p> <p>розуміння потреби в доказовому обґрунтуванні змісту інновацій.</p>
Екологічна компетентність	<p><i>Уміння:</i></p> <p>розпізнавати проблеми, що виникають у довкіллі, розв’язанню яких може сприяти використання математичного апарату;</p> <p>оцінювати, прогнозувати вплив людської діяльності на довкілля через збирання та оброблення відповідної статистичної інформації, побудову та дослідження математичних моделей природних процесів і явищ;</p> <p>оцінювати свій потенційний внесок у покращання екологічної ситуації та ощадливе використання природних ресурсів.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>усвідомлення необхідності дотримання умов екологічної безпеки;</p> <p>розуміння засобів, якими учень / учениця відповідного віку може сприяти екологізації довкілля;</p> <p>визнання ролі математики в розв’язанні проблем довкілля;</p> <p>орієнтація на здоровий спосіб життя.</p>
Інформаційно-комунікаційна компетентність	<p><i>Уміння:</i></p> <p>структурувати дані;</p> <p>визначати достатність даних для розв’язування задачі, формулювати вимоги до потрібних даних, визначати критерії, джерела та засоби їх пошуку, здійснювати пошук інформації з використанням інформаційно-комунікаційних засобів;</p> <p>використовувати різні знакові системи;</p> <p>зіставляти інформацію, отриману з різних джерел;</p> <p>оцінювати достовірність інформації;</p> <p>складати алгоритм та діяти за ним;</p> <p>оптимізувати свою діяльність шляхом використання сучасних засобів комп’ютерної техніки, інформаційно-телекомунікаційного середовища в навчанні та інших життєвих ситуаціях;</p>

Ключові компетентності	Компоненти
	<p>дотримуватися вимог щодо безпечного використання інформаційно-комунікаційних засобів, захисту інформації та особистих даних.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>критичне осмислення інформації та джерел її отримання;</p> <p>усвідомлення важливості комп'ютерних та інформаційно-комунікаційних технологій для ефективного розв'язування математичних задач;</p> <p>усвідомлення важливості забезпечення достовірності інформації, запобігання викривленню, підробці, несанкціонованого доступу.</p>
Навчання впродовж життя	<p><i>Уміння:</i></p> <p>визначати мету навчальної діяльності відповідно до довгострокових перспектив та нагальних потреб поточного моменту;</p> <p>моделювати власну освітню траєкторію, аналізувати, оцінювати результати своєї навчальної діяльності та відповідно коригувати освітню траєкторію;</p> <p>визначати й оцінювати власні потреби та ресурси для розвитку компетентностей;</p> <p>застосовувати різні засоби навчання та самонавчання для розвитку компетентностей і здійснювати вибір найдоречніших засобів;</p> <p>організовувати та планувати свою навчальну діяльність.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>зацікавленість у пізнанні світу;</p> <p>усвідомлення цінності нових знань і вмінь;</p> <p>усвідомлення власних освітніх потреб;</p> <p>розуміння важливості навчання впродовж життя;</p> <p>потреба в самонавчанні;</p> <p>прагнення вдосконалювати результати власної діяльності.</p>
Громадянські та соціальні компетентності	<p><i>Уміння:</i></p> <p>формулювати власну думку;</p> <p>аргументовано доводити правильність або визнавати помилковість власного судження;</p> <p>сприймати аргументовані погляди інших осіб;</p> <p>співпрацювати в команді;</p> <p>узгоджувати спільну позицію на основі доказів;</p> <p>визначати причинно-наслідкові зв'язки, повноту та несуперечливість даних, на підставі яких мають бути прийняті рішення щодо проблемної ситуації;</p>

Ключові компетентності	Компоненти
	<p>будувати таблиці, графіки, схеми, діаграми тощо для відображення соціально-економічних процесів та на їх підставі аналізувати й об'єктивно оцінювати зазначені процеси, зокрема з елементами прогнозування;</p> <p>враховувати правові, етичні та соціальні наслідки прийняття рішень;</p> <p>розпізнавати інформаційні маніпуляції;</p> <p>робити вибір у життєвих ситуаціях (соціальних, побутових), на основі чітких критеріїв, використовуючи математичні вміння для оцінки варіантів вибору, визначення та збирання даних з метою зменшення невизначеності.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>дбайливе ставлення до власного та соціального здоров'я;</p> <p>налаштованість на логічне обґрунтування своєї думки;</p> <p>рівне неупереджене ставлення до інших осіб;</p> <p>відповідальність за спільну справу;</p> <p>позитивне оцінювання та підтримка конструктивних ідей інших людей;</p> <p>неприйняття безпідставних висновків.</p>
Культурна компетентність	<p><i>Уміння:</i></p> <p>визначати математичний апарат, використаний у творах мистецтва;</p> <p>здійснювати необхідні розрахунки для встановлення пропорцій, відтворення перспектив, створення об'ємно-просторових композицій;</p> <p>виконувати кількісні оцінки ресурсів для забезпечення культурних потреб як на рівні особистості, так і на рівні забезпечення функціонування закладів культури.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>усвідомлення культурного багатства рідної держави та людства, набутих історико-культурних цінностей та потреби в їх збереженні;</p> <p>шанобливе ставлення до культурних традицій;</p> <p>усвідомлення взаємозв'язку математики та культури на прикладах із живопису, музики, архітектури тощо;</p> <p>розуміння потреби в математичному апараті для розрахунку та забезпечення потреб розвитку культури в державі;</p> <p>розуміння важливості внеску математичної спільноти в загальносвітову культуру.</p>
Підприємливість та фінансова грамотність	<p><i>Уміння:</i></p> <p>генерувати нові ідеї, аналізувати, ухвалювати оптимальні рішення;</p> <p>розв'язувати життєві проблеми;</p> <p>використовувати різні стратегії, шукати оптимальні способи розв'язання проблемних ситуацій;</p>

Ключові компетентності	Компоненти
	<p>будувати та досліджувати математичні моделі економічних процесів;</p> <p>планувати та організувати діяльність для досягнення цілей;</p> <p>аналізувати власну економічну ситуацію, родинний бюджет, використовуючи математичні методи;</p> <p>створювати бізнес-план шляхом формулювання мети та засобів для її досягнення з подальшою покроковою деталізацією і визначенням потрібних ресурсів;</p> <p>робити вибір у життєвих ситуаціях (соціальних, побутових, під час закупівлі товарів і послуг тощо);</p> <p>використовувати критерії раціональності, практичності, ефективності та точності;</p> <p>виконувати кількісну оцінку варіантів вибору та відповідних ризиків, зокрема прогнозувати витрати, доходи та збитки;</p> <p>обґрунтовувати прийняті рішення та брати відповідальність за них.</p> <p><i>Ставлення:</i></p> <p>відповідальність та ініціативність, впевненість у собі;</p> <p>ощадливість і поміркованість;</p> <p>розуміння важливості всебічного розгляду варіантів у ситуації вибору та застосування для об'єктивної оцінки математичного апарату.</p>

ВИМОГИ
до обов'язкових результатів навчання здобувачів профільної середньої освіти в математичній освітній галузі

Загальні результати	10–12-й роки навчання	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання
1. Дослідження ситуацій і виокремлення проблем, які можна розв'язати із застосуванням математичних методів		
Вирізняє серед ситуацій із повсякденного життя ті, що розв'язуються математичними методами [MAO 1.1]	вирізняє серед комплексних та/або специфічних проблемних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами [12 MAO 1.1.1]	вирізняє комплексні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-1]
		виокремлює в конкретній комплексній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-2]
	самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює групу комплексних проблемних ситуацій, для розв'язання яких можна застосувати подібні методи [12 MAO 1.1.2]	самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює спільні ознаки комплексних проблемних ситуацій, для розв'язання яких можна застосувати подібні методи [12 MAO 1.1.2-1]
Досліджує, аналізує дані та зв'язки між ними, оцінює їх достовірність і доцільність використання [MAO 1.2]	досліджує проблемну ситуацію, вишукуючи та долучаючи різноманітні джерела інформації, оцінює повноту і достовірність інформації [12 MAO 1.2.1]	досліджує комплексну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1]
		розпізнає неповну і надлишкову інформацію, маніпулювання даними, визначає надійність джерел [12 MAO 1.2.1-2]
	інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними, оцінює досто-	інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв'язки між ними; [12 MAO 1.2.2-1]

Загальні результати	10–12-й роки навчання	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання
	вірність і доцільність використання даних, подає дані і зв'язки між ними в різних формах [12 MAO 1.2.2]	оцінює достовірність даних; [12 MAO 1.2.2-2] подає дані і зв'язки між ними в різних формах [12 MAO 1.2.2-3]
	добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації, визначає межі даних, формулює припущення щодо даних [12 MAO 1.2.3]	добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації; [12 MAO 1.2.3-1] визначає межі даних у комплексних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.3-2]
Прогнозує результат розв'язання проблемної ситуації [MAO 1.3]	визначає, що саме може бути результатом розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 1.3.1]	прогнозує межі і точність результатів розв'язання проблемної ситуації та можливі форми представлення їх [12 MAO 1.3.1-1]
	пропонує шляхи досягнення результатів розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 1.3.2]	пропонує шляхи досягнення результатів розв'язання проблемної ситуації, передбачає можливі ризики [12 MAO 1.3.2-1]
2. Моделиювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблемних ситуацій		
Сприймає і перетворює інформацію математичного змісту [MAO 2.1]	сприймає інформацію математичного змісту в різних формах [12 MAO 2.1.1]	розрізняє форми подачі інформації математичного змісту (текст, графік, аудіо, відео тощо) [12 MAO 2.1.1-1]
	вишукує додаткову інформацію, зокрема з різних галузей знань [12 MAO 2.1.2]	добирає, фіксує інформацію з різних джерел [12 MAO 2.1.2-1]
	перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу [12 MAO 2.1.3]	впорядковує інформацію математичного змісту; [12 MAO 2.1.3-1] перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу, зокрема із застосуванням інформаційних технологій [12 MAO 2.1.3-2]

Загальні результати	10–12-й роки навчання	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання
Розробляє стратегії розв'язання проблемних ситуацій [MAO 2.2]	розробляє стратегії розв'язування комплексних проблемних ситуацій [12 MAO 2.2.1]	пропонує ідеї щодо способу розв'язання комплексних проблемних ситуацій, зокрема пов'язаних із питаннями щодо екологічної безпеки і сталого розвитку суспільства [12 MAO 2.2.1-1]
	вибирає серед декількох різних стратегій розв'язання проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови [12 MAO 2.2.2]	обирає серед кількох різних стратегій розв'язання комплексних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови, використовуючи статистичні дані, зокрема економічного характеру [12 MAO 2.2.2-1]
	планує дії, спрямовані на розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 2.2.3]	планує дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 MAO 2.2.3-1]
Створює математичну модель проблемної ситуації [MAO 2.3]	визначає компоненти математичної моделі комплексної проблемної ситуації, взаємозв'язки між ними [12 MAO 2.3.1]	визначає компоненти математичної моделі комплексної проблемної ситуації, взаємозв'язки між ними [12 MAO 2.3.1-1]
	створює різні математичні моделі проблемних ситуацій [12 MAO 2.3.2]	самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 MAO 2.3.2-1]
	змінює модель відповідно до особливостей проблемної ситуації [12 MAO 2.3.3]	за потреби змінює модель або її компоненти відповідно до особливостей проблемної ситуації [12 MAO 2.3.3-1]
Представляє результати розв'язання проблемної ситуації та конструктивно обговорює їх [MAO 2.4]	представляє результати розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 2.4.1]	представляє результати самостійної роботи та/або у співпраці з іншими; [12 MAO 2.4.1-1] відображає результати розв'язання проблемної ситуації в різноманітних формах, зокрема із використанням інформаційних технологій [12 MAO 2.4.1-2]

Загальні результати	10–12-й роки навчання	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання
	конструктивно обговорює результати розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 2.4.2]	наводить аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб [12 MAO 2.4.2-1]
		висловлює ідеї, пов'язані з розумінням комплексної проблемної ситуації [12 MAO 2.4.2-2]
3. Критичне оцінювання процесу та результату розв'язання проблемних ситуацій		
Оцінює дані проблемної ситуації, необхідні і достатні для її розв'язання [MAO 3.1]	оцінює необхідність, достатність і значущість даних для розв'язання комплексної та/або специфічної проблемної ситуації [12 MAO 3.1.1]	самостійно або у співпраці з іншими визначає суттєві дані в комплексній проблемній ситуації, їх достовірність [12 MAO 3.1.1-1]
	визначає, яких даних недостатньо чи є надлишкові дані, під час розв'язання складної та/або специфічної проблемної ситуації [12 MAO 3.1.2]	вирізняє надлишкові дані для розв'язання проблемної ситуації; [12 MAO 3.1.2-1] визначає, яких даних недостатньо для розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 3.1.2-2]
Критично оцінює спосіб розв'язання та різні моделі проблемної ситуації, обирає раціональний шлях її розв'язання [MAO 3.2]	аналізує та оцінює різні способи розв'язання і різні моделі комплексної проблемної ситуації [12 MAO 3.2.1]	самостійно та у співпраці з іншими оцінює різні моделі і шляхи розв'язання комплексної проблемної ситуації [12 MAO 3.2.1-1]
	обґрунтовано добирає відповідну математичну модель до складної та/або специфічної проблемної ситуації з кількох можливих [12 MAO 3.2.2]	самостійно або у співпраці з іншими обирає математичну модель розв'язання проблемної ситуації з урахуванням різних умов, зокрема бажаної точності результату і ресурсів, необхідних для застосування цієї моделі, на засадах ощадливості та поміркованості [12 MAO 3.2.2-1]

Загальні результати	10–12-й роки навчання	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання
	застосовує математичну модель проблемної ситуації, критично оцінює отриманий результат і за потреби змінює модель та/або спосіб розв'язання [12 MAO 3.2.3]	за потреби виправляє помилки і вносить зміни в математичну модель та/або спосіб розв'язання [12 MAO 3.2.3-1]
4. Розвиток математичного мислення для пізнання і перетворення дійсності, володіння математичною мовою		
Мислить математично [MAO 4.1]	визначає зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 MAO 4.1.1]	визначає, аналізує та узагальнює зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу [12 MAO 4.1.1-1]
	класифікує і структурує визначену множину математичних понять і фактів, робить висновки щодо можливого застосування їх, досліджує та доводить математичні твердження [12 MAO 4.1.2]	класифікує і структурує математичні поняття і факти; [12 MAO 4.1.2-1] досліджує та доводить математичні твердження [12 MAO 4.1.2-2]
	визначає та усуває прогалини у власних математичних знаннях і вміннях [12 MAO 4.1.3]	визначає прогалини у власних математичних знаннях і вміннях; [12 MAO 4.1.3-1] усуває прогалини у власних математичних знаннях і вміннях [12 MAO 4.1.3-2]
Застосовує математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [MAO 4.2]	добирає і застосовує доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 MAO 4.2.1]	визначає можливості застосування відомих математичних фактів і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій; [12 MAO 4.2.1-1] самостійно та у співпраці з іншими добирає доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій; [12 MAO 4.2.1-2]

Загальні результати	10–12-й роки навчання	
	конкретні результати	орієнтири для оцінювання
		застосовує визначену послідовність дій для розв’язання проблемних ситуацій [12 МАО 4.2.1-3]
	оперує математичними об’єктами і використовує різні форми подання їх у процесі розв’язання проблемної ситуації [12 МАО 4.2.2]	оперує математичними об’єктами у процесі розв’язання проблемної ситуації; [12 МАО 4.2.2-1] використовує різні форми подання математичних об’єктів [12 МАО 4.2.2-2]
	використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології [12 МАО 4.2.3]	використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології для представлення результату [12 МАО 4.2.3-1]
Володіє математичною термінологією, ефективно використовує її [МАО 4.3]	читає та розуміє тексти математичного змісту, формулює математичні поняття і факти, описує математичні процедури, доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [12 МАО 4.3.1]	читає та розуміє тексти математичного змісту, поповнюючи свій словниковий запас математичними термінами, зокрема іншомовного походження; [12 МАО 4.3.1-1] доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [12 МАО 4.3.1-2]
	висловлюється математично грамотно, змістовно, точно, лаконічно; чітко структурує власне мовлення, обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань [12 МАО 4.3.2]	висловлюється математично грамотно, змістовно, точно, лаконічно, структурує власне мовлення [12 МАО 4.3.2-1]

Структура програми

Програму подано в табличній формі, що містить три частини: очікувані результати навчання, зміст навчального матеріалу, необхідний для їх досягнення, та відповідні види навчальної діяльності.

Очікувані результати навчання орієнтують на результати навчання, які є об'єктом контролю й оцінювання. Очікувані результати співвіднесені за допомогою індексів з обов'язковими результатами навчання, визначеними Державним стандартом у Додатку 8 до нього.

У рамках одного предмета й одного навчального року програму структуровано за темами в логічній послідовності їх вивчення.

Наведено рекомендовані форми організації освітнього процесу, вибір яких учитель / учителька може здійснювати на свій розсуд залежно від рівня підготованості класу, індивідуальних освітніх траєкторій учнів / учениць тощо.

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

Зазначені особливості побудови програми дають змогу педагогічному колективу швидко та своєчасно адаптувати реалізацію програми до реалій сьогодення та умов кожного навчального закладу, враховуючи вікові та індивідуальні особливості розвитку й потреби учнів / учениць, а також забезпечити просування індивідуальними освітніми траєкторіями.

МАТЕМАТИКА

10 клас

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
Тема 1. Повторення і систематизація знань за курс математики 7–9 класів		
Учень / учениця:		
<p>наводить приклади числових виразів, виразів зі змінними; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>записує числові вирази та вирази зі змінними, подані в текстовій формі, з використанням математичної символіки; [12 MAO 2.1.3], [12 MAO 4.3.1]</p> <p>знаходить значення числового виразу та виразу зі змінними із заданим значенням змінних; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2]</p> <p>володіє прийомами тотожних перетворень виразів та доведення тотожностей; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.1.2]</p> <p>застосовує властивості степеня з цілим показником для спрощення виразів та обчислення їхніх значень; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2]</p> <p>наводить приклади одночленів та одночленів стандартного вигляду; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>визначає коефіцієнт і степінь одночлена; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>уміє множити одночлени та підносити одночлен до степеня; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2]</p> <p>розпізнає многочлени стандартного вигляду з-поміж інших многочленів, подібні члени многочлена; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>застосовує дії з многочленами для спрощення виразів, доведення тотожностей, розв'язування рівнянь; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2], [12 MAO 4.1.2], [12 MAO 1.1.2]</p> <p>володіє різними прийомами розкладання многочленів на множники; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.3]</p>	<p>Алгебраїчні вирази</p>	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання та осмислення пояснень учителя / учительки, а також аналіз і обговорення висловлювань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне розв'язування проблемних навчальних ситуацій з метою формування вмінь співпраці та спільного пошуку рішень.</p> <p>3) Групова робота, спрямована на розвиток комунікативних умінь, взаємодії та відповідальності за спільний результат.</p> <p>4) Робота в парах, що забезпечує взаємонавчання, підтримку та обмін досвідом між учнями / ученицями.</p> <p>5) Індивідуальна навчальна діяльність, яка включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостійне опрацювання навчального матеріалу підручника; – виконання завдань під час уроку (у зошиті або біля дошки); – виконання домашніх завдань; – участь у контрольних та самостійних роботах; – пошук, опрацювання та аналіз інформації з мережі «Інтернет»;

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>застосовує розкладання многочленів на множники для спрощення виразів, доведення тотожностей, обчислення значень виразів, розв'язування рівнянь; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2], [12 МАО 4.1.2], [12 МАО 2.1.1]</p> <p>наводить приклади раціональних виразів; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>пояснює, що таке основна властивість раціонального дроби; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>уміє застосовувати основну властивість раціонального дроби для скорочення дробів та зведення дробів до нового знаменника; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p> <p>застосовує дії з раціональними дробами для спрощення виразів, доведення тотожностей, розв'язування рівнянь; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2], [12 МАО 4.1.2]</p> <p>користується поняттям арифметичного квадратного кореня для знаходження значень виразів і розв'язування рівнянь. [12 МАО 4.2.1]</p>		<p>– роботу з додатковими джерелами навчальної інформації;</p> <p>– відбір, порівняння та узагальнення матеріалів із різних джерел.</p> <p>6) Практична діяльність, спрямована на застосування набутих знань і навичок у процесі виконання навчальних завдань.</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових навчальних проєктів, спрямованих на розв'язування практично орієнтованих завдань.</p>
<p>розпізнає лінійні рівняння з однією змінною з-поміж інших рівнянь; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>наводить приклади лінійних рівнянь з однією змінною, які мають один корінь, безліч коренів, не мають коренів; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>розв'язує рівняння, які зводяться до лінійних; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p> <p>володіє навичками складання рівнянь за змістом текстових задач; [12 МАО 1.1.1], [12 МАО 4.2.1]</p> <p>наводить приклади рівносильних рівнянь; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує умову рівності дроби нулю для розв'язування раціональних рівнянь; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p> <p>розпізнає квадратні рівняння з-поміж інших рівнянь; [12 МАО 4.1.1]</p>	Рівняння і нерівності	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розуміє, як значення дискримінанта визначає кількість коренів квадратного рівняння; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>застосовує формулу коренів квадратного рівняння; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>наводить приклади числових нерівностей; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>розрізняє строгі та нестрогі нерівності; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує властивості числових нерівностей для порівняння та оцінювання значень виразів; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p> <p>наводить приклади рівносильних нерівностей; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>розв'язує нерівності, які зводяться до лінійних; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p> <p>зображує на координатній прямій числові проміжки; [12 МАО 2.1.3]</p> <p>володіє навичками складання нерівностей за змістом задач; [12 МАО 1.1.1], [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розпізнає квадратні нерівності з-поміж інших нерівностей; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>розв'язує квадратні нерівності. [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p>		
<p>розуміє, які залежності між величинами є функціональними; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>пояснює, що таке аргумент функції, область визначення функції, область значень функції, графік функції; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>ілюструє на прикладах способи задання функції; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>уміє, використовуючи графік функції, знаходити відповідні значення аргументу та функції; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p> <p>будує графік лінійної функції; [12 МАО 4.2.2]</p> <p>застосовує властивості (область визначення, область значень, нулі функцій) під час розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p> <p>розуміє, у чому полягає метод графічного розв'язування рівнянь та їх</p>	<p>Функції та їхні властивості</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>систем; [12 МАО 2.2.1], [12 МАО 1.2.1]</p> <p>розуміє, що таке нулі функції, проміжки знакосталості, проміжки зростання та спадання; [12 МАО 4.1.2], [12 МАО 4.1.3]</p> <p>характеризує властивості функції за її графіком; [12 МАО 1.2.2]</p> <p>володіє алгоритмом побудови графіка квадратичної функції; [12 МАО 4.2.2]</p> <p>характеризує властивості квадратичної функції за її графіком. [12 МАО 1.2.2]</p>		
<p>застосовує властивості суміжних і вертикальних кутів для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>застосовує ознаки рівності трикутників для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розрізняє властивості та ознаки рівнобедреного трикутника; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує властивості та ознаки паралельних прямих для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>співвідносить реальні об'єкти навколишнього середовища з моделями прямокутних трикутників; [12 МАО 1.1.1]</p> <p>називає елементи прямокутного трикутника; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>пояснює, що таке дотична до кола; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>застосовує властивості діаметра та хорди кола, властивості та ознаки дотичної до кола для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>пояснює, яке коло називають описаним навколо трикутника та яке коло називають вписаним у трикутник; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>застосовує властивості центрів описаного та вписаного кіл трикутників для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розрізняє опуклі та неопуклі многокутники; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує теорему про суму кутів</p>	<p>Геометричні фігури. Геометричні величини</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>опуклого многокутника для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розрізняє властивості та ознаки паралелограма; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує властивості та ознаки паралелограма для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>застосовує властивості прямокутника, ромба та квадрата для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>застосовує властивості рівнобічної трапеції та середньої лінії трапеції для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>пояснює, що таке центральний кут кола, вписаний кут кола, градусна міра дуги; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>застосовує властивості вписаних кутів кола для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розуміє зміст теорем: Фалеса, про пропорційні відрізки, про перетин медіан трикутника, про властивість бісектриси трикутника; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>пояснює, які два трикутники називають подібними; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>застосовує пропорційність відповідних сторін подібних трикутників для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розуміє зміст ознак подібності трикутників; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>застосовує ознаки подібності трикутників для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>використовує теорему Піфагора для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>обчислює значення синуса, косинуса, тангенса кутів від 0° до 180°; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розуміє зміст теорем косинусів і синусів; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>застосовує теореми косинусів і синусів для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>пояснює, який многокутник називають правильним; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>застосовує формули для обчислення радіусів вписаного та описаного кіл</p>		

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>правильних многокутників для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>обчислює координати середини відрізка; відстань між двома точками, заданими своїми координатами, користуючись відповідними формулами; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розрізняє векторні і скалярні величини; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>пояснює, який вектор називають сумою (різницею) двох векторів, які два вектори називають протилежними, який вектор є добутком даного вектора на число; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>знаходить координати суми (різниці) двох векторів, вектора, який є добутком даного вектора на число; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розв'язує задачі, що передбачають використання додавання і віднімання векторів, зокрема задачі фізичного змісту; [12 МАО 1.1.1], [12 МАО 4.2.1]</p> <p>пояснює, що називають кутом між двома векторами; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>уміє знаходити скалярний добуток двох векторів, використовуючи означення або координати векторів; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>записує та пояснює 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; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>знає, як відносяться площі подібних фігур. [12 МАО 4.1.2]</p>		
Тема 2. Функції, їхні властивості та графіки		
<p>розпізнає найбільше та найменше значення функції; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>наводить приклади найбільшого та найменшого значень функції; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>пояснює, що таке найбільше та найменше значення функції; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>знаходить природну область визна-</p>	<p>Найбільше і найменше значення функції. Парні та непарні функції</p>	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання та осмислення пояснень учителя / учительки, а також аналіз і обговорення висловлювань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне</p>

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>чення функціональних залежностей; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>застосовує найбільше та найменша значення функцій для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p> <p>розрізняє парні та непарні функції; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>наводить приклади парних та непарних функцій; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>розуміє, яку функцію називають парною та непарною; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>знаходить найбільше та найменше значення функції за її графіком; [12 МАО 1.2.2]</p> <p>застосовує парні та непарні функції для розв'язування задач. [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p>		<p>розв'язування проблемних навчальних ситуацій з метою формування вмінь співпраці та спільного пошуку рішень.</p> <p>3) Групова робота, спрямована на розвиток комунікативних умінь, взаємодії та відповідальності за спільний результат.</p> <p>4) Робота в парах, що забезпечує взаємонавчання, підтримку та обмін досвідом між учнями / ученицями.</p> <p>5) Індивідуальна навчальна діяльність, яка включає:</p>
<p>розуміє сутність степеневі функції з натуральним показником; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>наводить приклади степеневих функцій з різними натуральними показниками; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>розпізнає степеневу функцію з натуральним показником серед інших типів функцій; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>записує аналітичні вирази степеневі функції з різними натуральними показниками; [12 МАО 2.1.3]</p> <p>знаходить значення степеневі функції для заданого значення аргументу; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>визначає область визначення та область значень степеневі функції з натуральним показником; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>аналізує поведінку степеневі функції (зростання, спадання, парність); [12 МАО 1.2.2]</p> <p>розрізняє властивості степеневих функцій з парними і непарними показниками; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує знання про степеневі функції для розв'язування задач прикладного характеру; [12 МАО 1.1.1], [12 МАО 4.2.1]</p> <p>володіє навичками побудови графіків степеневих функцій на координатній площині. [12 МАО 4.2.2]</p>	<p>Степенева функція з натуральним показником</p>	<p>– самостійне опрацювання навчального матеріалу підручника;</p> <p>– виконання завдань під час уроку (у зошиті або біля дошки);</p> <p>– виконання домашніх завдань;</p> <p>– участь у контрольних та самостійних роботах;</p> <p>– пошук, опрацювання та аналіз інформації з мережі «Інтернет»;</p> <p>– роботу з додатковими джерелами навчальної інформації;</p> <p>– відбір, порівняння та узагальнення матеріалів із різних джерел.</p> <p>6) Практична діяльність, спрямована на застосування набутих знань і навичок у процесі виконання навчальних завдань.</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових навчальних проєктів, спрямованих на розв'язування практично орієнтованих завдань.</p>

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розпізнає степеневу функцію з цілим показником серед інших функцій; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади степеневих функцій із цілими показниками; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>розрізняє випадки додатного, нульового та від'ємного цілого показника; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>знаходить значення степеневій функції із цілим показником для заданих значень аргументу; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>знаходить область визначення та область значень функції з цілим показником; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>записує функції у вигляді степеневих виразів із цілими показниками; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>аналізує властивості функції при різних значеннях показника; [12 MAO 1.2.2]</p> <p>будує графіки функцій з цілими показниками на координатній площині; [12 MAO 4.2.2]</p> <p>застосовує знання про функції з цілими показниками до розв'язування задач; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2]</p> <p>порівнює графіки функцій з додатним і від'ємним показником; [12 MAO 1.2.2]</p> <p>робить висновки про симетрію, спадання або зростання функцій із цілими показниками; [12 MAO 1.2.2]</p> <p>використовує степеневі функції з цілими показниками для моделювання реальних процесів. [12 MAO 2.3.1], [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.3.2]</p>	<p>Степенева функція із цілим показником</p>	
<p>розуміє поняття кореня n-го степеня та степеня з раціональним показником; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>наводить приклади числових та буквених виразів, що містять корені n-го степеня; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>розпізнає корінь n-го степеня у числових та буквених виразах; [12 MAO 4.1.1]</p>	<p>Означення кореня n-го степеня та його властивості</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>записує корінь n-го степеня у вигляді степеня з раціональним показником і навпаки; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>знаходить область визначення виразів із коренями n-го степеня; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує означення і властивості кореня n-го степеня під час обчислень; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розв'язує задачі з використанням коренів і степенів із раціональними показниками; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2]</p> <p>аналізує умови існування кореня парного та непарного степеня; [12 MAO 1.2.2]</p> <p>пояснює, чому деякі вирази з коренями не мають змісту в множині дійсних чисел; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розрізняє властивості коренів парного і непарного степеня; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>будує рівносильні перетворення виразів із використанням властивостей степеня з раціональним показником; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.1.2], [12 MAO 2.1.1]</p> <p>спрощує вирази, які містять корені n-го степеня. [12 MAO 4.2.1]</p>		
<p>розпізнає ірраціональні рівняння серед інших типів рівнянь; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади ірраціональних рівнянь різного типу; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>визначає область допустимих значень для ірраціонального рівняння; [12 MAO 3.1.1]</p> <p>застосовує метод піднесення до степеня для розв'язування ірраціональних рівнянь; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>пояснює, чому після піднесення до степеня можуть з'явитися сторонні корені; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розв'язує ірраціональні рівняння різних типів; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2], [12 MAO 3.1.2], [12 MAO 2.1.2]</p> <p>перевіряє отримані розв'язки на відповідність області допустимих значень; [12 MAO 3.1.1]</p>	Ірраціональні рівняння	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>аналізує структуру рівняння для вибору оптимального способу розв'язування; [12 MAO 3.2.1], [12 MAO 3.2.3]</p> <p>використовує графічні методи для пошуку розв'язків. [12 MAO 2.2.1], [12 MAO 1.2.3]</p>		
Тема 3. Паралельність у просторі		
<p>розуміє зміст основних понять стереометрії: точка, пряма, площина, простір; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>пояснює відмінності між планіметричними та стереометричними об'єктами; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розпізнає на рисунках точку, пряму, площину та їх взаємне розміщення в просторі; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади геометричних фігур, які моделюють площини та прямі в просторі; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>формулює аксіоми стереометрії та пояснює їхній зміст на прикладах; [12 MAO 4.3.1], [12 MAO 4.1.2]</p> <p>застосовує основні аксіоми стереометрії для опису властивостей геометричних фігур у просторі; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>зображує основні просторові об'єкти; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>застосовує аксіоми стереометрії для розв'язування задач на розміщення фігур у просторі. [12 MAO 4.2.1]</p>	<p>Основні поняття стереометрії. Аксіоми стереометрії</p>	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання, осмислення та обговорення пояснень учителя / учительки щодо властивостей геометричних фігур, розв'язування задач, доведення тверджень, а також аналіз висловлювань і міркувань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне обговорення проблемних геометричних ситуацій, спрямоване на формування логічного мислення, уміння робити висновки та застосовувати відомі теореми до нових умов.</p> <p>3) Групова робота, що полягає у спільному розв'язуванні задач, побудові геометричних фігур, аналізі розв'язків та перевірці доведень.</p>
<p>розпізнає просторові фігури на зображеннях, моделях і в навколишньому середовищі; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>розрізняє об'ємні фігури та плоскі зображення просторових фігур; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади моделей многогранників із реального життя; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>розуміє, що таке грань, ребро, вершина многогранника; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>визначає кількість граней, вершин і ребер у простих многогранниках; [12 MAO 4.2.1]</p>	<p>Просторові фігури. Початкові відомості про многогранники</p>	<p>4) Робота в парах, орієнтована на взаємоперевірку побудов, спільне доведення тверджень, обговорення різних способів розв'язування задач.</p> <p>5) Індивідуальна діяльність, яка включає: – самостійне опрацювання теоретичного матеріалу підручника; – виконання графічних і розрахункових завдань у зошиті або біля дошки;</p>

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>записує назви і класифікує многогранники за формою граней і кількістю основ (призма, піраміда тощо); [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 4.3.1]</p> <p>порівнює просторові фігури за формою та геометричними кількісними характеристиками; [12 MAO 1.2.2]</p> <p>застосовує поняття многогранника для опису форм предметів у повсякденному житті; [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 4.2.1]</p> <p>пояснює взаємозв'язок між елементами многогранника (гранями, ребрами, вершинами); [12 MAO 4.3.1]</p> <p>уміє зображати многогранники. [12 MAO 2.1.3]</p>		<p>– побудову геометричних фігур за допомогою інструментів (лінійки, циркуля, транспортира, моделювання у 3D-програмах);</p> <p>– виконання домашніх завдань, самостійних і контрольних робіт;</p> <p>– аналіз розв'язків задач, пошук помилок і формулювання аргументованих виправлень;</p> <p>– використання електронних освітніх ресурсів та інтерактивних геометричних середовищ (наприклад, GeoGebra) для візуалізації й перевірки гіпотез;</p>
<p>розуміє можливі варіанти взаємного розміщення двох прямих у просторі; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>розрізняє паралельні, мимобіжні та такі, що перетинаються, прямі в просторі; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>пояснює відмінності між паралельними та мимобіжними прямими; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>наводить приклади паралельних, мимобіжних і таких, що перетинаються, прямих у навколишньому середовищі; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>застосовує ознаки паралельності та мимобіжності прямих у просторі для класифікації їх взаємного розміщення; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>визначає тип взаємного розміщення двох прямих за умовою задачі або за рисунком; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розуміє доведення, що прямі є паралельними або мимобіжними, на основі аксіом і теорем стереометрії; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>застосовує знання про взаємне розміщення прямих для розв'язування задач стереометричного змісту. [12 MAO 4.2.1]</p>	<p>Взаємне розміщення двох прямих у просторі</p>	<p>– роботу з додатковою навчальною літературою та джерелами, що містять задачі підвищеної складності.</p> <p>б) Практична діяльність, спрямована на застосування геометричних знань у реальних або змодельованих ситуаціях (планування, креслення, вимірювання, розрахунок площ, об'ємів тощо).</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових мініпроектів, пов'язаних із дослідженням геометричних форм у природі, архітектурі, техніці, дизайні, або створення моделей просторових фігур.</p>
<p>розуміє, що означає паралельність прямої та площини у просторі; [12 MAO 4.1.2]</p>	<p>Паралельність прямої та площини</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розрізняє випадки, коли пряма паралельна площині, лежить у площині або перетинає її; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади паралельності прямої та площини в навколишньому середовищі; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>креслить схематичні зображення паралельного розміщення прямої та площини; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>пояснює геометричний зміст ознаки паралельності прямої та площини; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>застосовує ознаку паралельності прямої та площини; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>визначає, чи паралельна пряма даній площині за умовою задачі; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>обґрунтовує паралельність прямої та площини в задачах; [12 MAO 4.3.2]</p> <p>застосовує знання про паралельність прямої та площини для розв'язування задач, у тому числі з практичним змістом. [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 4.2.1]</p>		
<p>розуміє, що означає паралельність площин у просторі; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>розрізняє випадки, коли площини паралельні або перетинаються; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади паралельних площин у навколишньому середовищі; [12 MAO 4.1.1],[12 MAO 1.1.1]</p> <p>формулює означення та ознаку паралельності площин; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>пояснює, за яких умов дві площини є паралельними; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>застосовує ознаку паралельності площин для доведення їх взаємного розміщення; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>визначає взаємне розміщення площин за умовою задачі; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>креслить схематичні рисунки для зображення паралельних площин; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>застосовує знання про паралельність площин у розв'язуванні задач з реальним або практичним змістом. [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 4.2.1]</p>	Паралельність площин	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розуміє сутність паралельного проєктування як способу зображення просторових фігур на площині; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>розрізняє елементи фігури та її зображення при паралельному проєктуванні; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади використання паралельного проєктування в реальному житті (технічне креслення, архітектура тощо); [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>визначає властивості фігур, які зберігаються при паралельному проєктуванні; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.3]</p> <p>застосовує паралельне проєктування для побудови зображень просторових фігур на площині; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2]</p> <p>розв'язує задачі, у яких потрібно застосувати паралельне проєктування. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.2.2]</p>	Паралельне проєктування	
Тема 4. Тригонометричні функції		
<p>розуміє поняття радіанної міри кута; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>пояснює, що таке радіан і як він пов'язаний з довжиною дуги кола; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розрізняє градусну і радіанну міру кутів; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади кутів у радіанах та градусах; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>знаходить радіанну міру кута за його градусною мірою і навпаки; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>визначає кількість радіанів кутів, що відповідають повному колу, півколу та чверті кола; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>записує кути в радіанній мірі, використовуючи число π; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>застосовує радіанну міру кутів для розв'язування задач геометричного і фізичного змісту. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p>	Радіанна міра кутів	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання та осмислення пояснень учителя / учительки, а також аналіз і обговорення висловлювань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне розв'язування проблемних навчальних ситуацій з метою формування вмінь співпраці та спільного пошуку рішень.</p> <p>3) Групова робота, спрямована на розвиток комунікативних умінь, взаємодії та відповідальності за спільний результат.</p> <p>4) Робота в парах, що забезпечує взаємонавчання, підтримку та обмін досвідом між учнями / ученицями.</p>
<p>розуміє, що таке тригонометричні функції (синус, косинус, тангенс) числового аргументу; [12 MAO 4.1.2]</p>	Тригонометричні функції числового аргументу	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>ілюструє значення тригонометричних функцій з використанням одиничного кола; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>записує значення тригонометричних функцій для кутів $0, \pi/6, \pi/4, \pi/3, \pi/2, \pi$ та інших стандартних значень; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розуміє властивість періодичності тригонометричних функцій; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>пояснює, як змінюється значення тригонометричної функції при зміні аргументу. [12 МАО 4.3.1]</p>		<p>5) Індивідуальна навчальна діяльність, яка включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостійне опрацювання навчального матеріалу підручника; – виконання завдань під час уроку (у зошиті або біля дошки); – виконання домашніх завдань; – участь у контрольних та самостійних роботах; – пошук, опрацювання та аналіз інформації з мережі «Інтернет»; – роботу з додатковими джерелами навчальної інформації; – відбір, порівняння та узагальнення матеріалів із різних джерел. <p>6) Практична діяльність, спрямована на застосування набутих знань і навичок у процесі виконання навчальних завдань.</p> <p>7) Проєктна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових навчальних проєктів, спрямованих на розв'язування практично орієнтованих завдань.</p>
<p>розпізнає чверть, у якій знаходиться кут, заданий у радіанах або градусах; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>розуміє залежність знаків тригонометричних функцій від координатної чверті точки одиничного кола; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>наводить приклади значень тригонометричних функцій із відповідними знаками для різних чвертей; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>пояснює, чому тригонометричні функції мають певні знаки у різних чвертях; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>розрізняє парні й непарні тригонометричні функції; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>пояснює, як геометрична інтерпретація (одиничне коло) допомагає встановити знак і парність тригонометричних функцій; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>формулює й застосовує властивості парності й непарності для функцій синус, косинус, тангенс; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>наводить приклади рівностей, що ілюструють парність або непарність тригонометричних функцій; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує знання про знаки та парність / непарність функцій для спрощення виразів. [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.2.2]</p>	<p>Знаки значень тригонометричних функцій.</p> <p>Парність і непарність тригонометричних функцій</p>	
<p>розпізнає графіки основних тригонометричних функцій (синуса, косинуса, тангенса); [12 МАО 4.1.1]</p>	<p>Властивості та графіки тригонометричних функцій</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>знає властивості тригонометричних функцій (періодичність, парність / непарність, область визначення та область значень); [12 МАО 4.1.2]</p> <p>застосовує властивості тригонометричних функцій для побудови їхніх графіків; [12 МАО 4.2.2]</p> <p>будує графіки функцій $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$; [12 МАО 4.2.2]</p> <p>знаходить проміжки зростання та спадання тригонометричних функцій за графіком; [12 МАО 1.2.2]</p> <p>застосовує графіки та властивості тригонометричних функцій для розв'язування прикладних задач. [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 1.1.1]</p>		
<p>розпізнає основну тригонометричну тотожність; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>записує тотожності між тригонометричними функціями одного аргументу; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>наводить приклади використання тотожностей для перетворення виразів; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує основні співвідношення для спрощення тригонометричних виразів; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>визначає значення однієї тригонометричної функції за відомим значенням іншої; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>доводить тотожності, використовуючи базові співвідношення між тригонометричними функціями. [12 МАО 4.1.2]</p>	<p>Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного й того самого аргументу</p>	
<p>записує тригонометричні формули додавання; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>розпізнає задачі, у яких доцільно застосовувати формули додавання; [12 МАО 2.2.3]</p> <p>наводить приклади застосування формул додавання для обчислення значень тригонометричних виразів; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує формули додавання для обчислення значень тригонометричних функцій деяких кутів (наприклад, 75°, 15° тощо); [12 МАО 4.2.1]</p>	<p>Формули додавання</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>спрощує тригонометричні вирази з використанням формул додавання; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>доводить тотожності, використовуючи формули додавання; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>застосовує формули додавання для розв'язування прикладних задач, зокрема в геометричних або фізичних контекстах. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p>		
<p>розуміє призначення формул зведення для перетворення тригонометричних виразів; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>розпізнає випадки, у яких доцільно застосовувати формули зведення; [12 MAO 2.2.3], [12 MAO 2.3.3]</p> <p>записує формули зведення; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>визначає знак тригонометричної функції після зведення; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує формули зведення для обчислення значень тригонометричних функцій; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>наводить приклади використання формул зведення в обчисленнях та перетвореннях виразів; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>спрощує тригонометричні вирази за допомогою формул зведення. [12 MAO 4.2.1]</p>	Формули зведення	
<p>пояснює геометричний зміст розв'язків рівняння $\cos x = b$ на одиничному колі або на графіку функції; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>визначає кількість розв'язків рівняння $\cos x = b$; [12 MAO 1.3.1]</p> <p>знаходить загальний розв'язок рівняння $\cos x = b$; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>знаходить розв'язки рівняння $\cos x = b$ на заданому проміжку; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує періодичність косинуса для запису всіх розв'язків рівняння; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>уміє перевіряти, чи є число коренем рівняння $\cos x = b$. [12 MAO 3.1.1]</p>	Рівняння $\cos x = b$	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>пояснює геометричний зміст розв'язків рівняння $\sin x = b$, $\operatorname{tg} x = b$ на одиничному колі; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>визначає кількість розв'язків рівняння $\sin x = b$, $\operatorname{tg} x = b$; [12 MAO 1.3.1]</p> <p>знаходить загальний розв'язок рівняння $\sin x = b$, $\operatorname{tg} x = b$; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>знаходить розв'язки рівняння $\sin x = b$, $\operatorname{tg} x = b$ на заданому проміжку; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує періодичність синуса і тангенса для запису всіх розв'язків рівняння; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>уміє перевіряти, чи є число коренем рівняння $\sin x = b$, $\operatorname{tg} x = b$; [12 MAO 3.1.1]</p> <p>застосовує знання про область визначення тангенса під час розв'язування рівнянь. [12 MAO 4.2.1]</p>	<p>Рівняння $\sin x = b$ і $\operatorname{tg} x = b$</p>	
<p>розпізнає тригонометричні рівняння, що можна звести до алгебраїчних рівнянь; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>пояснює стратегію зведення тригонометричного рівняння до алгебраїчного:</p> <ul style="list-style-type: none"> – через заміну тригонометричної функції, – через використання тотожностей тощо; [12 MAO 2.2.1], [12 MAO 4.3.2] <p>застосовує заміну змінної для розв'язування тригонометричних рівнянь; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>повертається від розв'язків алгебраїчного рівняння до тригонометричного рівняння і розв'язує його; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2]</p> <p>ураховує обмеження на область визначення тригонометричних функцій під час розв'язування; [12 MAO 3.1.1], [12 MAO 3.2.2]</p> <p>знаходить усі розв'язки рівняння на множині дійсних чисел та на заданому проміжку. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 3.2.2]</p>	<p>Тригонометричні рівняння, які зводяться до алгебраїчних</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
Тема 5. Перпендикулярність у просторі		
<p>розуміє, що таке кут між прямими в просторі; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>розпізнає взаємне розміщення прямих у просторі (перетинаються, мимобіжні, паралельні); [12 MAO 4.1.1]</p> <p>пояснює, як визначають кут між прямими в просторі; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розрізняє кут між мимобіжними та кут між прямими, що перетинаються; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>застосовує означення кута між прямими у просторі для розв'язування задач; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розв'язує задачі на обчислення кута між прямими в просторі; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>пояснює, у яких прикладних ситуаціях виникає необхідність знаходити кут між прямими в просторі. [12 MAO 1.1.1]</p>	Кут між прямими в просторі	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання, осмислення та обговорення пояснень учителя / учительки щодо властивостей геометричних фігур, розв'язування задач, доведення тверджень, а також аналіз висловлювань і міркувань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне обговорення проблемних геометричних ситуацій, спрямоване на формування логічного мислення, уміння робити висновки та застосовувати відомі теореми до нових умов.</p> <p>3) Групова робота, що полягає у спільному розв'язуванні задач, побудові геометричних фігур, аналізі розв'язків та перевірці доведень.</p> <p>4) Робота в парах, орієнтована на взаємоперевірку побудов, спільне доведення тверджень, обговорення різних способів розв'язування задач.</p> <p>5) Індивідуальна діяльність, яка включає: – самостійне опрацювання теоретичного матеріалу підручника; – виконання графічних і розрахункових завдань у зошиті або біля дошки; – побудову геометричних фігур за допомогою інструментів (лінійки, циркуля, транспортира, моделювання у 3D-програмах); – виконання домашніх завдань, самостійних і кон-</p>
<p>розуміє, що означає перпендикулярність прямої та площини; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>пояснює ознаку перпендикулярності прямої та площини; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розпізнає випадки перпендикулярності прямої до площини на многогранниках; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>використовує перпендикулярність прямої та площини під час розв'язування задач; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>наводить приклади перпендикулярності прямої до площини в реальних ситуаціях; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>пояснює, як перпендикулярність прямої до площини використовується в техніці, архітектурі та природі. [12 MAO 4.3.1], [12 MAO 1.1.1]</p>	Перпендикулярність прямої та площини	<p>4) Робота в парах, орієнтована на взаємоперевірку побудов, спільне доведення тверджень, обговорення різних способів розв'язування задач.</p> <p>5) Індивідуальна діяльність, яка включає: – самостійне опрацювання теоретичного матеріалу підручника; – виконання графічних і розрахункових завдань у зошиті або біля дошки; – побудову геометричних фігур за допомогою інструментів (лінійки, циркуля, транспортира, моделювання у 3D-програмах); – виконання домашніх завдань, самостійних і кон-</p>
<p>розуміє, що таке перпендикуляр і похила, проведені з точки до площини; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>пояснює відмінність між перпендикуляром і похилою; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>наводить приклади похилих і перпендикулярів в реальних об'єктах; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p>	Перпендикуляр і похила	<p>– виконання графічних і розрахункових завдань у зошиті або біля дошки; – побудову геометричних фігур за допомогою інструментів (лінійки, циркуля, транспортира, моделювання у 3D-програмах); – виконання домашніх завдань, самостійних і кон-</p>

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розуміє поняття проєкції похилої на площину та її властивості; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>застосовує нерівність між довжиною похилої та проєкції (перпендикуляра) під час розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>розуміє суть теореми про три перпендикуляри; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>розв'язує задачі із застосуванням властивостей похилої та перпендикуляра; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>знаходить відстань від точки до площини; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>пояснює, як властивості перпендикуляра і похилої застосовуються в техніці, проєктуванні та побуті. [12 МАО 4.3.1], [12 МАО 1.1.1]</p>		<p>трольних робіт;</p> <p>– аналіз розв'язків задач, пошук помилок і формулювання аргументованих виправлень;</p> <p>– використання електронних освітніх ресурсів та інтерактивних геометричних середовищ (наприклад, GeoGebra) для візуалізації й перевірки гіпотез;</p> <p>– роботу з додатковою навчальною літературою та джерелами, що містять задачі підвищеної складності.</p> <p>б) Практична діяльність, спрямована на застосування геометричних знань у реальних або змодельованих ситуаціях (планування, креслення, вимірювання, розрахунок площ, об'ємів тощо).</p> <p>7) Проєктна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових мініпроєктів, пов'язаних із дослідженням геометричних форм у природі, архітектурі, техніці, дизайні, або створення моделей просторових фігур.</p>
<p>розуміє, що таке кут між прямою та площиною; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>визначає величину кута між прямою та площиною; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>застосовує знання про кут між прямою та площиною для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>пояснює, у яких практичних ситуаціях виникає потреба визначати кут між прямою та площиною. [12 МАО 1.1.1]</p>	Кут між прямою та площиною	
<p>розуміє, що таке двогранний кут; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>пояснює, як утворюється двогранний кут і з яких елементів він складається; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>розпізнає двогранні кути та їхні елементи на моделях і рисунках; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>наводить приклади моделей двогранних кутів у реальному світі; [12 МАО 4.1.1], [12 МАО 1.1.1]</p> <p>розуміє, що таке кут між площинами; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>застосовує означення та властивості двогранного кута під час розв'язування геометричних задач; [12 МАО 4.2.1]</p>	Двогранний кут. Кут між площинами	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розв’язує задачі на знаходження кута між площинами; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>пояснює, як знання про двогранні кути та кути між площинами використовуються на практиці (архітектура, машинобудування, комп’ютерна графіка тощо). [12 МАО 4.3.1], [12 МАО 1.1.1], [12 МАО 2.4.1]</p>		

11 клас

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
Тема 1. Похідна та її застосування		
Учень / учениця:		
<p>розуміє механічний та геометричний зміст похідної; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>наводить приклади функції та її похідної; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>розрізняє середнє та миттєве значення зміни величини; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади застосування похідної в реальному житті; [12 MAO 1.1.1]</p> <p>розв'язує задачі на знаходження миттєвої швидкості руху тіла. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p>	<p>Поняття похідної</p>	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання та осмислення пояснень учителя / учительки, а також аналіз і обговорення висловлювань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне розв'язування проблемних навчальних ситуацій з метою формування вмінь співпраці та спільного пошуку рішень.</p>
<p>знаходить похідну лінійної функції; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>знаходить похідну степеневі функції з натуральним показником; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує правило множення на сталу для обчислення похідної; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує правило суми (різниці) для обчислення похідної; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує правило добутку (частки) для обчислення похідної; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.3]</p> <p>розпізнає тип функції (лінійна, степенева, раціональна) для вибору відповідного правила диференціювання; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 2.2.3]</p> <p>наводить приклади похідних степеневих та лінійних функцій; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>обчислює похідну многочлена, використовуючи правила диференціювання; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2]</p> <p>розв'язує задачі на застосування похідних лінійних і степеневих функцій. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.2.1]</p>	<p>Правила обчислення похідних</p>	<p>3) Групова робота, спрямована на розвиток комунікативних умінь, взаємодії та відповідальності за спільний результат.</p> <p>4) Робота в парах, що забезпечує взаємонавчання, підтримку та обмін досвідом між учнями / ученицями.</p> <p>5) Індивідуальна навчальна діяльність, яка включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостійне опрацювання навчального матеріалу підручника; – виконання завдань під час уроку (у зошиті або біля дошки); – виконання домашніх завдань; – участь у контрольних та самостійних роботах; – пошук, опрацювання та аналіз інформації з мережі «Інтернет»; – роботу з додатковими джерелами навчальної інформації;

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розуміє зміст поняття дотичної до графіка функції в точці; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>розпізнає дотичну до графіка функції серед інших прямих на координатній площині; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>пояснює зв'язок між похідною функції в точці та кутовим коефіцієнтом дотичної; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>знаходить кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>складає рівняння дотичної до графіка функції в заданій точці; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.1.3]</p> <p>розв'язує задачі на побудову рівняння дотичної до графіка функції; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.2.2]</p> <p>наводить приклади застосування рівняння дотичної в прикладних задачах. [12 MAO 4.1.1]</p>	Рівняння дотичної	<p>– відбір, порівняння та узагальнення матеріалів із різних джерел.</p> <p>6) Практична діяльність, спрямована на застосування набутих знань і навичок у процесі виконання навчальних завдань.</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових навчальних проєктів, спрямованих на розв'язування практично орієнтованих завдань.</p>
<p>розуміє зв'язок між знаком похідної та характером зміни функції (зростанням або спаданням); [12 MAO 4.1.2]</p> <p>наводить приклади функцій, що зростають або спадають на даних проміжках; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>пояснює, чому знак похідної визначає поведінку графіка функції; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>визначає проміжки зростання і спадання функції за допомогою похідної; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.2]</p> <p>застосовує похідну для дослідження монотонності функції; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.2]</p> <p>розв'язує задачі на знаходження інтервалів зростання і спадання функції. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.2], [12 MAO 2.2.1]</p>	Ознаки зростання і спадання функції	
<p>розуміє, що називають екстремумом функції; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>пояснює, як пов'язані екстремуми функції з похідною; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>визначає критичні точки функції; [12 MAO 4.2.1]</p>	Точки екстремуму функції	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>знаходить точки екстремуму функції за допомогою похідної; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.1]</p> <p>розв’язує задачі на знаходження максимумів і мінімумів функції; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.1], [12 MAO 2.2.1]</p> <p>розпізнає локальні максимуми та мінімуми функції на графіку функції; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.2.2]</p> <p>використовує поняття екстремуму для розв’язування прикладних задач. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.2.1], [12 MAO 2.3.1]</p>		
<p>пояснює, що таке найбільше і найменше значення функції на проміжку; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розуміє відмінність між екстремумами та найбільшим / найменшим значенням функції; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>обчислює значення функції в критичних точках і на межі проміжку для знаходження найбільшого (найменшого) значення функції; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 3.1.1]</p> <p>аналізує умову задачі, щоб правильно визначити множину, на якій слід знаходити найбільше (найменше) значення функції; [12 MAO 3.2.1], [12 MAO 1.2.1]</p> <p>розв’язує прикладні задачі на знаходження найбільшого або найменшого значення функції. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 3.2.1], [12 MAO 2.2.1]</p>	Найбільше і найменше значення функції	
<p>розуміє зв’язок між властивостями функції та виглядом її графіка; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>використовує алгоритм побудови графіка функції на основі аналізу її властивостей; [12 MAO 4.2.2], [12 MAO 2.2.1]</p> <p>знаходить область визначення та область значень функції; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>визначає нулі функції, проміжки зростання та спадання, точки екстремуму для побудови її графіка; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.2], [12 MAO 4.1.3]</p>	Побудова графіків функцій	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
будує графік функції з урахуванням її основних властивостей. [12 MAO 4.2.2]		
Тема 2. Координати та вектори в просторі		
<p>розуміє сутність декартової системи координат у тривимірному просторі; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>розпізнає координатні осі та площини в просторі; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>пояснює, як задається положення точки в просторі за допомогою трьох координат; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>записує координати точки у тривимірному просторі у вигляді впорядкованої трійки чисел; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>позначає точку з заданими координатами в тривимірній системі координат (схематично); [12 MAO 4.2.2]</p> <p>визначає, на якій координатній площині або координатній осі розташована точка (за її координатами); [12 MAO 4.2.1]</p> <p>вміє знаходити координати середини відрізка та його довжину за координатами кінців; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує поняття координат точки для розв'язування задач. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p>	Декартові координати точки в просторі	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання, осмислення та обговорення пояснень учителя / учительки щодо властивостей геометричних фігур, розв'язування задач, доведення тверджень, а також аналіз висловлювань і міркувань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне обговорення проблемних геометричних ситуацій, спрямоване на формування логічного мислення, уміння робити висновки та застосовувати відомі теореми до нових умов.</p> <p>3) Групова робота, що полягає у спільному розв'язуванні задач, побудові геометричних фігур, аналізі розв'язків та перевірці доведень.</p> <p>4) Робота в парах,</p>
<p>розуміє поняття вектора в тривимірному просторі; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>пояснює, що таке довжина, початок і кінець вектора в просторі; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розрізняє колінеарні та неколінеарні вектори в просторі; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>записує вектори в координатній формі як упорядковану трійку чисел; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>знаходить координати вектора за координатами його початку і кінця; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>визначає довжину вектора за його координатами; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує поняття вектора під час розв'язування просторових задач. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p>	Вектори в просторі	<p>орієнтована на взаємоперевірку побудов, спільне доведення тверджень, обговорення різних способів розв'язування задач.</p> <p>5) Індивідуальна діяльність, яка включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостійне опрацювання теоретичного матеріалу підручника; – виконання графічних і розрахункових завдань у зошиті або біля дошки; – побудову геометричних фігур за допомогою інструментів (лінійки, циркуля, транспортира, моде-

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розуміє зміст операцій додавання і віднімання векторів у просторі; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>пояснює геометричний зміст додавання векторів (правило трикутника, правило паралелограма); [12 MAO 4.3.1]</p> <p>пояснює зміст віднімання векторів як додавання протилежного вектора; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>виконує обчислення координат суми і різниці векторів у просторі; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розрізняє вектори, які слід додавати / віднімати, у контексті конкретних геометричних задач. [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 2.2.3]</p>	<p>Додавання і віднімання векторів</p>	<p>лювання у 3D-програмах);</p> <ul style="list-style-type: none"> – виконання домашніх завдань, самостійних і контрольних робіт; – аналіз розв’язків задач, пошук помилок і формулювання аргументованих виправлень; – використання електронних освітніх ресурсів та інтерактивних геометричних середовищ (наприклад, GeoGebra) для візуалізації й перевірки гіпотез; – роботу з додатковою навчальною літературою та джерелами, що містять
<p>розуміє зміст операції множення вектора на число; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>пояснює, як змінюється довжина та напрямок вектора при множенні на додатне, від’ємне чи нульове число; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>пояснює зв’язок між множенням вектора на число і колінеарністю векторів; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>записує результат множення вектора на число в координатній формі; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>застосовує операцію множення вектора на число для розв’язування задач; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>визначає, чи є два вектори колінеарними, за їхніми координатами. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.1.3]</p>	<p>Множення вектора на число</p>	<p>задачі підвищеної складності.</p> <p>б) Практична діяльність, спрямована на застосування геометричних знань у реальних або змодельованих ситуаціях (планування, креслення, вимірювання, розрахунок площ, об’ємів тощо).</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових мініпроектів, пов’язаних із дослідженням геометричних форм у природі, архітектурі, техніці, дизайні, або створення моделей просторових фігур.</p>
<p>розуміє, що таке скалярний добуток векторів у просторі; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>обчислює скалярний добуток векторів як добуток довжин векторів на косинус кута між ними; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>записує формулу скалярного добутку в координатній формі; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>виконує обчислення скалярного добутку двох векторів за їхніми координатами; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує скалярний добуток для знаходження кута між векторами; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.1]</p> <p>розрізняє випадки, коли скалярний</p>	<p>Скалярний добуток Векторів</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>добуток дорівнює нулю, і пояснює, що це означає; [12 МАО 4.1.1], [12 МАО 4.3.1]</p> <p>розв’язує задачі з використанням скалярного добутку. [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 1.1.1], [12 МАО 2.2.1]</p>		
Тема 3. Показникова та логарифмічна функції		
<p>розпізнає показникову функцію серед інших типів функцій; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>пояснює, що таке показникова функція та як вона визначається; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>наводить приклади показникових функцій з різними основами; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>розрізняє зростаючі та спадні показникові функції залежно від значення основи; [12 МАО 4.1.1], [12 МАО 1.2.2]</p> <p>будує графік показникової функції; [12 МАО 4.2.2]</p> <p>знаходить область визначення та область значень показникової функції; [12 МАО 4.2.1]</p> <p>визначає знак та поведінку показникової функції при (зростання / спадання); [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 1.2.2]</p> <p>застосовує властивості показникової функції для розв’язування практичних задач; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 1.1.1]</p> <p>застосовує показникову функцію для моделювання реальних процесів (зростання населення, фінансова динаміка, радіоактивний розпад тощо). [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 2.3.1], [12 МАО 1.1.1], [12 МАО 2.3.2]</p>	Показникова функція та її властивості	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання та осмислення пояснень учителя / учительки, а також аналіз і обговорення висловлювань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне розв’язування проблемних навчальних ситуацій з метою формування вмінь співпраці та спільного пошуку рішень.</p> <p>3) Групова робота, спрямована на розвиток комунікативних умінь, взаємодії та відповідальності за спільний результат.</p> <p>4) Робота в парах, що забезпечує взаємонавчання, підтримку та обмін досвідом між учнями / ученицями.</p> <p>5) Індивідуальна навчальна діяльність, яка включає: – самостійне опрацювання навчального матеріалу підручника; – виконання завдань під час уроку (у зошиті або біля дошки); – виконання домашніх завдань; – участь у контрольних та самостійних роботах; – пошук, опрацювання та аналіз інформації з мережі «Інтернет»; – роботу з додатковими</p>
<p>розпізнає показникові рівняння серед інших типів рівнянь; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>пояснює, що таке показникове рівняння і в чому його особливість; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>наводить приклади показникових рівнянь; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує властивості показниково-</p>	Показникові рівняння	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>вих функцій для розв'язування показникових рівнянь; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розв'язує показникові рівняння; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.2.1]</p> <p>уміє зводити складні показникові рівняння до простіших (за допомогою заміни, винесення множників, групування тощо); [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.1.2]</p> <p>знаходить кількість і значення розв'язків показникового рівняння; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.3.1]</p> <p>розв'язує текстові задачі, що зводяться до показникових рівнянь; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 3.2.1]</p> <p>застосовує знання про показникові рівняння у практичних ситуаціях (економіка, біологія, фізика тощо). [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.4.1]</p>		<p>джерелами навчальної інформації; – відбір, порівняння та узагальнення матеріалів із різних джерел.</p> <p>6) Практична діяльність, спрямована на застосування набутих знань і навичок у процесі виконання навчальних завдань.</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових навчальних проектів, спрямованих на розв'язування практично орієнтованих завдань.</p>
<p>розпізнає показникові нерівності серед інших типів нерівностей; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>пояснює, що таке показникова нерівність і як вона пов'язана з властивостями показникової функції; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>наводить приклади показникових нерівностей; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>застосовує властивості зростання / спадання показникової функції для розв'язування нерівностей; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.2]</p> <p>розв'язує показникові нерівності графічним та аналітичним методами; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.2.1], [12 MAO 1.2.3]</p> <p>володіє навичками оформлення розв'язань із врахуванням обмежень та остаточного запису відповіді у вигляді числових проміжків. [12 MAO 3.1.1], [12 MAO 2.1.3]</p>	Показникові нерівності	
<p>пояснює, що таке логарифм; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розуміє зв'язок між логарифмом та показниковою функцією; [12 MAO 4.1.2]</p>	Логарифм і його властивості	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розпізнає логарифмічні вирази у формулах, рівняннях, прикладних задачах; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>формулює означення логарифма та умови його існування; 12 MAO 4.3.1]</p> <p>застосовує основні властивості логарифмів для розв'язування задач; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розв'язує вправи на обчислення значень логарифмів. [12 MAO 4.2.1]</p>		
<p>пояснює, що таке логарифмічна функція та як вона визначається; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розпізнає логарифмічну функцію серед інших типів функцій; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади логарифмічних функцій з різними основами; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>розрізняє випадки зростаючої та спадної логарифмічної функції залежно від значення основи; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.2.2]</p> <p>будує графік логарифмічної функції; [12 MAO 4.2.2]</p> <p>знаходить область визначення та область значень логарифмічної функції; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>визначає нулі функції, знаки значень, поведінку при наближенні аргументу до нуля; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.2]</p> <p>уміє розв'язувати задачі, що передбачають порівняння значень логарифмічної функції. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.2]</p>	Логарифмічна функція та її властивості	
<p>розпізнає логарифмічні рівняння серед інших видів рівнянь; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>пояснює, що таке логарифмічне рівняння; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>наводить приклади логарифмічних рівнянь; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>застосовує основні властивості логарифмів для розв'язування рівнянь; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розв'язує логарифмічні рівняння графічним методом; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.3]</p>	Логарифмічні рівняння	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>уміє використовувати метод заміни змінної під час розв'язування логарифмічного рівняння; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.1.2]</p> <p>знаходить кількість та значення коренів логарифмічного рівняння; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.3.1]</p> <p>розв'язує прикладні задачі, які моделюються логарифмічними рівняннями. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.3.1]</p>		
<p>розпізнає логарифмічні нерівності серед інших типів нерівностей; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади різних видів логарифмічних нерівностей; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>застосовує властивості логарифмів для розв'язування логарифмічних нерівностей; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розрізняє випадки зростання та спадання логарифмічної функції залежно від основи логарифма під час розв'язування логарифмічних нерівностей; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.2.2]</p> <p>розв'язує логарифмічні нерівності графічним методом; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.2.3]</p> <p>використовує метод заміни змінної під час розв'язування логарифмічних нерівностей; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.1.2]</p> <p>записує розв'язок у вигляді числових проміжків; [12 MAO 2.1.3], [12 MAO 3.1.1]</p> <p>застосовує логарифмічні нерівності для розв'язування прикладних задач. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.3.1]</p>	Логарифмічні нерівності	
<p>визначає похідну показникової функції; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>визначає похідну логарифмічної функції; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>застосовує правила диференціювання для обчислення похідних; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.2.1]</p>	Похідні показникової та логарифмічної функцій	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розв'язує задачі, пов'язані із знаходженням похідних показникових і логарифмічних функцій. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.2.1], [12 MAO 2.1.1]</p>		
Тема 4. Многогранники		
<p>розпізнає призму серед інших многогранників; [12 MAO 4.1.1] пояснює, що таке призма та які її основні елементи; [12 MAO 4.3.1] розрізняє види призм (пряма, похила, правильна); [12 MAO 4.1.1] наводить приклади моделей призм у навколишньому середовищі або в техніці; [12 MAO 1.1.1] вміє зображувати призму на площині; [12 MAO 4.2.2] знаходить кількість вершин, ребер і граней призми; [12 MAO 4.2.1] застосовує формули для обчислення площі поверхні призми; [12 MAO 4.2.1] розв'язує задачі на знаходження елементів призми за відомими величинами. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.2.1]</p>	Призма	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання, осмислення та обговорення пояснень учителя / учительки щодо властивостей геометричних фігур, розв'язування задач, доведення тверджень, а також аналіз висловлювань і міркувань інших учасників освітнього процесу. 2) Колективне обговорення проблемних геометричних ситуацій, спрямоване на формування логічного мислення, уміння робити висновки та застосовувати відомі теореми до нових умов. 3) Групова робота, що полягає у спільному</p>
<p>розпізнає паралелепіпед серед інших многогранників; [12 MAO 4.1.1] пояснює, що таке паралелепіпед та які його основні елементи; [12 MAO 4.3.1] розрізняє види паралелепіпедів (прямий, прямокутний, правильна чотирикутна призма, куб); [12 MAO 4.1.1] наводить приклади моделей паралелепіпедів у реальному житті; [12 MAO 1.1.1] зображує паралелепіпед на площині; [12 MAO 4.2.2] застосовує формули для знаходження площі поверхні паралелепіпеда; [12 MAO 4.2.1] знаходить довжини діагоналей прямокутного паралелепіпеда, використовуючи теорему Піфагора; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 4.1.3]</p>	Паралелепіпед	<p>розв'язуванні задач, побудові геометричних фігур, аналізі розв'язків та перевірці доведень. 4) Робота в парах, орієнтована на взаємоперевірку побудов, спільне доведення тверджень, обговорення різних способів розв'язування задач. 5) Індивідуальна діяльність, яка включає: – самостійне опрацювання теоретичного матеріалу підручника; – виконання графічних і розрахункових завдань у зошиті або біля дошки; – побудову геометричних фігур за допомогою</p>

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>розв’язує задачі на знаходження елементів паралелепіпеда за відомими величинами; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.2.1]</p> <p>застосовує властивості прямокутного паралелепіпеда для моделювання реальних об’єктів і розв’язування практичних задач. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.3.1], [12 MAO 2.3.2]</p>		<p>інструментів (лінійки, циркуля, транспортира, моделювання у 3D-програмах);</p> <p>– виконання домашніх завдань, самостійних і контрольних робіт;</p> <p>– аналіз розв’язків задач, пошук помилок і формулювання аргументованих виправлень;</p>
<p>розпізнає піраміду серед інших многогранників; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>пояснює, що таке піраміда, та називає її основні елементи; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розрізняє види пірамід; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади моделей пірамід у навколишньому світі; [12 MAO 1.1.1]</p> <p>зображує піраміду на площині; [12 MAO 4.2.2]</p> <p>застосовує формули для знаходження площі бічної та повної поверхні піраміди; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розв’язує задачі на знаходження елементів піраміди за відомими величинами. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 3.2.1], [12 MAO 3.2.2]</p>	Піраміда	<p>– використання електронних освітніх ресурсів та інтерактивних геометричних середовищ (наприклад, GeoGebra) для візуалізації й перевірки гіпотез;</p> <p>– роботу з додатковою навчальною літературою та джерелами, що містять задачі підвищеної складності.</p> <p>б) Практична діяльність, спрямована на застосування геометричних знань у реальних або змодельованих ситуаціях (планування, креслення, вимірювання, розрахунок площ, об’ємів тощо).</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових мініпроектів, пов’язаних із дослідженням геометричних форм у природі, архітектурі, техніці, дизайні, або створення моделей просторових фігур.</p>

12 клас

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
Тема 1. Інтеграл і його застосування		
Учень / учениця:		
<p>пояснює, що таке первісна функції; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розуміє зв'язок між похідною та первісною; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>наводить приклади первісних; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>визначає множину всіх первісних даної функції на проміжку; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розрізняє поняття похідної та первісної; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>записує загальний вигляд первісної із використанням сталої; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>застосовує означення первісної для перевірки правильності знайденої функції; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>знаходить первісні простих елементарних функцій за означенням. [12 MAO 4.2.1]</p>	Первісна	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання та осмислення пояснень учителя / учительки, а також аналіз і обговорення висловлювань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне розв'язування проблемних навчальних ситуацій з метою формування вмінь співпраці та спільного пошуку рішень.</p> <p>3) Групова робота, спрямована на розвиток комунікативних умінь, взаємодії та відповідальності за спільний результат.</p> <p>4) Робота в парах, що забезпечує взаємонавчання, підтримку та обмін досвідом між учнями / ученицями.</p>
<p>пояснює основні правила знаходження первісної; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розрізняє ситуації, у яких застосовують різні правила знаходження первісної; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 2.2.3]</p> <p>наводить приклади застосування кожного з правил; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>записує первісні функції, використовуючи основні правила знаходження первісної; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.1.3]</p> <p>застосовує правила знаходження первісної для розв'язування типових задач; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.2.1]</p> <p>володіє алгоритмом знаходження первісної за допомогою таблиці стандартних первісних. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 2.2.1]</p>	Правила знаходження первісної	<p>5) Індивідуальна навчальна діяльність, яка включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостійне опрацювання навчального матеріалу підручника; – виконання завдань під час уроку (у зошиті або біля дошки); – виконання домашніх завдань; – участь у контрольних та самостійних роботах; – пошук, опрацювання та аналіз інформації з мережі «Інтернет»; – роботу з додатковими джерелами навчальної інформації;

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>пояснює, що таке криволінійна трапеція; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розуміє геометричний зміст визначеного інтеграла; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>застосовує визначений інтеграл для обчислення площі криволінійної трапеції; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>розрізняє поняття первісної та визначеного інтеграла; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади функцій, площі під графіками яких можна знайти за допомогою визначеного інтеграла; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>знає формулу Ньютона–Лейбніца; [12 MAO 4.1.2]</p> <p>розв’язує задачі, пов’язані з площею фігур, обмежених графіками функцій; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.2.1]</p> <p>пояснює, як визначений інтеграл пов’язаний із прикладними задачами. [12 MAO 4.3.1], [12 MAO 1.1.1]</p>	<p>Площа криволінійної трапеції. Визначений інтеграл</p>	<p>– відбір, порівняння та узагальнення матеріалів із різних джерел.</p> <p>6) Практична діяльність, спрямована на застосування набутих знань і навичок у процесі виконання навчальних завдань.</p> <p>7) Проєктна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових навчальних проєктів, спрямованих на розв’язування практично орієнтованих завдань.</p>
Тема 2. Тіла обертання		
<p>пояснює, як утворюється циліндр у результаті обертання прямокутника навколо однієї зі сторін; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розрізняє елементи циліндра: основу, вісь, висоту, твірну; [12 MAO 4.1.1]</p> <p>наводить приклади об’єктів із реального життя, що мають форму циліндра; [12 MAO 1.1.1]</p> <p>застосовує формули площі бічної поверхні та площі повної поверхні циліндра для розв’язування задач; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>зображує циліндр на площині. [12 MAO 4.2.2]</p>	<p>Циліндр</p>	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання, осмислення та обговорення пояснень учителя / учительки щодо властивостей геометричних фігур, розв’язування задач, доведення тверджень, а також аналіз висловлювань і міркувань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне обговорення проблемних геометричних ситуацій, спрямоване на формування логічного мислення, уміння робити висновки та застосовувати відомі теореми до нових умов.</p>
<p>пояснює, як утворюється конус у результаті обертання прямокутного трикутника навколо одного з катетів; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розрізняє елементи конуса: основу, твірну, висоту, вершину; [12 MAO 4.1.1]</p>	<p>Конус</p>	<p>3) Групова робота, що полягає у спільному розв’язуванні задач, побудові геометричних фігур, аналізі розв’язків та</p>

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>наводить приклади об'єктів із реального життя, що мають форму конуса; [12 МАО 1.1.1]</p> <p>застосовує формули для обчислення площі бічної поверхні та площі повної поверхні конуса для розв'язування задач; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 1.1.1]</p> <p>зображує конус на площині. [12 МАО 4.2.2]</p>		<p>перевірці доведень.</p> <p>4) Робота в парах, орієнтована на взаємоперевірку побудов, спільне доведення тверджень, обговорення різних способів розв'язування задач.</p> <p>5) Індивідуальна діяльність, яка включає:</p>
<p>пояснює, як утворюється куля в результаті обертання півкола навколо його діаметра; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>розрізняє поняття кулі та сфери; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>розуміє, що таке радіус, діаметр, центр кулі та сфери; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>наводить приклади об'єктів із навколишнього світу, які мають форму кулі або сфери; [12 МАО 1.1.1]</p> <p>пояснює, що таке дотична площина до кулі; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>розрізняє дотичну площину до кулі та січну площину; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>застосовує властивість дотичної площини: вона перпендикулярна до радіуса, проведеного в точку дотику; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 4.1.3]</p> <p>розв'язує задачі, у яких фігурує дотична площина до кулі; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 1.1.1], [12 МАО 2.2.1]</p> <p>зображує кулю на площині. [12 МАО 4.2.2]</p>	<p>Куля та сфера</p>	<p>– самостійне опрацювання теоретичного матеріалу підручника;</p> <p>– виконання графічних і розрахункових завдань у зошиті або біля дошки;</p> <p>– побудову геометричних фігур за допомогою інструментів (лінійки, циркуля, транспортира, моделювання у 3D-програмах);</p> <p>– виконання домашніх завдань, самостійних і контрольних робіт;</p> <p>– аналіз розв'язків задач, пошук помилок і формулювання аргументованих виправлень;</p> <p>– використання електронних освітніх ресурсів та інтерактивних геометричних середовищ (наприклад, GeoGebra) для візуалізації й перевірки гіпотез;</p> <p>– роботу з додатковою навчальною літературою та джерелами, що містять задачі підвищеної складності.</p> <p>6) Практична діяльність, спрямована на застосування геометричних знань у реальних або змодельованих ситуаціях (планування, креслення, вимірювання, розрахунок площ, об'ємів тощо).</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання</p>

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
		індивідуальних або групових мініпроектів, пов'язаних із дослідженням геометричних форм у природі, архітектурі, техніці, дизайні, або створення моделей просторових фігур.
Тема 3. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики		
<p>пояснює, у чому полягають комбінаторні правила суми та добутку; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>розрізняє ситуації, у яких доцільно застосовувати правило суми, і ситуації, у яких застосовується правило добутку; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 2.2.3]</p> <p>наводить приклади задач, які розв'язуються за правилом суми або добутку; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>розв'язує текстові задачі на комбінаторні правила в реальному або наближеному до реальності контексті; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.2.1]</p> <p>моделює комбінаторні ситуації за допомогою таблиць та схем. [12 MAO 2.3.1], [12 MAO 4.2.2], [12 MAO 2.3.2]</p>	Комбінаторні правила суми та добутку	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання та осмислення пояснень учителя / учительки, а також аналіз і обговорення висловлювань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне розв'язування проблемних навчальних ситуацій з метою формування вмінь співпраці та спільного пошуку рішень.</p> <p>3) Групова робота, спрямована на розвиток комунікативних умінь, взаємодії та відповідальності за спільний результат.</p> <p>4) Робота в парах, що забезпечує взаєонавчання, підтримку та обмін досвідом між учнями / ученицями.</p>
<p>пояснює, що таке перестановки, розміщення та комбінації; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>записує загальні формули для обчислення кількості перестановок, розміщень і комбінацій; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>наводить приклади практичних ситуацій, що моделюються за допомогою перестановок, розміщень або комбінацій; [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.3.1]</p> <p>визначає, чи порядок розміщення елементів у задачі має значення, та обирає відповідний комбінаторний підрахунок; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 2.2.3]</p>	Перестановки. Розміщення. Комбінації	<p>5) Індивідуальна навчальна діяльність, яка включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостійне опрацювання навчального матеріалу підручника; – виконання завдань під час уроку (у зошиті або біля дошки); – виконання домашніх завдань; – участь у контрольних та самостійних роботах;

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>володіє навичками застосування комбінаторних формул для розв'язування задач. [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 2.2.1]</p>		<p>– пошук, опрацювання та аналіз інформації з мережі «Інтернет»;</p> <p>– роботу з додатковими джерелами навчальної інформації;</p>
<p>пояснює, що таке випадкова подія; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>пояснює, що таке ймовірність випадкової події; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>формулює правило означення ймовірності випадкової події в досліді зі скінченною кількістю рівноможливих результатів; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>розрізняє достовірні та неможливі події; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>наводить приклади випадкових подій із повсякденного життя; [12 МАО 1.1.1]</p> <p>розв'язує задачі на обчислення ймовірності випадкових подій у класичній схемі; [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 1.1.1], [12 МАО 2.2.1]</p> <p>розуміє, в яких межах може знаходитися значення ймовірності випадкової події; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>обґрунтовує, чому в певній ситуації можна або не можна застосувати класичний спосіб визначення ймовірності; [12 МАО 4.3.1], [12 МАО 2.2.3]</p> <p>використовує комбінаторні методи для підрахунку кількості сприятливих і можливих варіантів для обчислення ймовірності випадкової події. [12 МАО 4.2.1], [12 МАО 2.2.1], [12 МАО 2.3.1]</p>	<p>Класичне визначення ймовірності випадкової події</p>	<p>– відбір, порівняння та узагальнення матеріалів із різних джерел.</p> <p>б) Практична діяльність, спрямована на застосування набутих знань і навичок у процесі виконання навчальних завдань.</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових навчальних проектів, спрямованих на розв'язування практично орієнтованих завдань.</p>
<p>пояснює, що таке статистичне дослідження; [12 МАО 4.3.1]</p> <p>розуміє різницю між вибіркою та генеральною сукупністю; [12 МАО 4.1.2]</p> <p>розрізняє у статистичних задачах вибіркові та загальні характеристики; [12 МАО 4.1.1]</p> <p>знає, що статистичні дані отримують в результаті спостережень, вимірювань або опитувань; [12 МАО 4.1.2]</p>	<p>Елементи математичної статистики</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>представляє зібрані дані у вигляді таблиць, діаграм, гістограм тощо; [12 MAO 4.2.2], [12 MAO 2.3.1]</p> <p>обчислює розмах вибірки; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>знаходить середнє значення вибірки; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>визначає моду та медіану для набору даних; [12 MAO 4.2.1]</p> <p>розрізняє ситуації, у яких мода, медіана чи середнє значення краще характеризують дані; [12 MAO 4.1.1], [12 MAO 2.2.3]</p> <p>застосовує статистичні показники для аналізу інформації, отриманої з реального життя. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.3.1], [12 MAO 3.2.2]</p>		
Тема 4. Об'єми тіл. Площа сфери		
<p>пояснює, що таке об'єм геометричного тіла; [12 MAO 4.3.1]</p> <p>записує формули для обчислення об'єму прямої призми, похилої призми та піраміди; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>обґрунтовує використання відповідної формули для знаходження об'єму призми або піраміди; [12 MAO 4.3.1], [12 MAO 2.2.3]</p> <p>застосовує формули для обчислення об'єму призми та піраміди за відомими параметрами (площа основи, висота тощо); [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p> <p>розв'язує задачі на обчислення об'ємів призм і пірамід у прикладних контекстах. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.2.1], [12 MAO 2.3.3]</p>	<p>Об'єм тіла. Формули для обчислення об'єму призми та піраміди</p>	<p>1) Фронтальна робота, що передбачає сприймання, осмислення та обговорення пояснень учителя / учительки щодо властивостей геометричних фігур, розв'язування задач, доведення тверджень, а також аналіз висловлювань і міркувань інших учасників освітнього процесу.</p> <p>2) Колективне обговорення проблемних геометричних ситуацій, спрямоване на формування логічного мислення, уміння робити висновки та застосовувати відомі теореми до нових умов.</p> <p>3) Групова робота, що полягає у спільному розв'язуванні задач, побудові геометричних фігур, аналізі розв'язків та перевірці доведень.</p> <p>4) Робота в парах, орієнтована на</p>
<p>записує формули для обчислення об'єму кулі, циліндра та конуса; [12 MAO 2.1.3]</p> <p>застосовує формули для знаходження об'ємів тіл обертання за відомими розмірами; [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1]</p>	<p>Об'єм тіл обертання. Площа сфери.</p>	

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
<p>записує формулу для обчислення площі сфери; [12 MAO 2.1.3], [12 MAO 2.1.3]</p> <p>розв'язує задачі на обчислення площі поверхні сфери та об'єму тіл обертання в різних контекстах. [12 MAO 4.2.1], [12 MAO 1.1.1], [12 MAO 2.2.1], [12 MAO 2.3.3]</p>		<p>взаємоперевірку побудов, спільне доведення тверджень, обговорення різних способів розв'язування задач.</p> <p>5) Індивідуальна діяльність, яка включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостійне опрацювання теоретичного матеріалу підручника; – виконання графічних і розрахункових завдань у зошиті або біля дошки; – побудову геометричних фігур за допомогою інструментів (лінійки, циркуля, транспортира, моделювання у 3D-програмах); – виконання домашніх завдань, самостійних і контрольних робіт; – аналіз розв'язків задач, пошук помилок і формулювання аргументованих виправлень; – використання електронних освітніх ресурсів та інтерактивних геометричних середовищ (наприклад, GeoGebra) для візуалізації й перевірки гіпотез; – роботу з додатковою навчальною літературою та джерелами, що містять задачі підвищеної складності. <p>6) Практична діяльність, спрямована на застосування геометричних знань у реальних або змодельованих ситуаціях (планування, креслення, вимірювання, розрахунок площ, об'ємів тощо).</p> <p>7) Проектна діяльність, що передбачає виконання індивідуальних або групових мініпроектів, пов'язаних із дослідженням</p>

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
		геометричних форм у природі, архітектурі, техніці, дизайні, або створення моделей просторових фігур.

Рекомендовані форми / методи / засоби проведення оцінювання результатів навчання здобувачів освіти

Орієнтирами для оцінювання є очікувані результати навчання. Основними видами оцінювання результатів навчання учнів / учениць є формувальне, поточне, підсумкове (тематичне, семестрове, річне) оцінювання, державна підсумкова атестація, зовнішнє незалежне оцінювання згідно з пунктом 2 статті 17 Закону України «Про повну загальну середню освіту».

Формувальне оцінювання має на меті вибудувувати індивідуальну освітню траєкторію учнів / учениць; відстежувати навчальний прогрес учнів / учениць; вчасно виявляти проблеми та вживати заходів для коригування індивідуальної освітньої траєкторії та методів навчання відповідно до індивідуальних та інших потреб учнів / учениць; формувати в учнів / учениць упевненість у власних силах, мотивацію на досягнення та зацікавленість у навчанні. Підсумкове оцінювання має на меті встановити відповідність очікуваних і реальних результатів навчання. Оцінювання результатів навчання здійснюється за допомогою різних способів і засобів: усного опитування (індивідуальне, групове тощо); письмових завдань (навчальні завдання, тести, перекази, диктанти тощо, а також діагностувальні, підсумкові роботи); практичних завдань; навчальних проєктів; роботи з діаграмами; побудови схем, моделей, зокрема з використанням електронних засобів тощо; завдань із використанням ІТ (онлайн-тести, презентації, комп'ютерні продукти тощо); самооцінювання, взаємооцінювання; комплексного оцінювання тощо. Для здійснення оцінювання вчитель може також використовувати такі інструменти, як картки, шкали, щоденник спостережень, портфоліо учнів / учениць тощо.

Особливості реалізації модельної програми

Курс математики в 10–12 класах закладів загальної середньої освіти логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів / учениць, розпочату в попередніх класах середньої школи, розширюючи та доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів / школярок.

Учитель має право гнучко адаптувати зміст модельної навчальної програми відповідно до конкретних освітніх потреб учнів, рівня їхньої підготовки та темпу засвоєння матеріалу. У межах визначених навчальних цілей і рекомендованої кількості годин педагог самостійно обирає найбільш ефективні методи, форми та засоби організації освітнього процесу, які найкраще сприяють досягненню результатів навчання. Це також передбачає право визначати доцільність розгляду окремих понять, тверджень або доведень з урахуванням навчальної ситуації в класі. Такий підхід створює умови для професійної свободи вчителя й дозволяє реалізовувати індивідуальний стиль викладання, зберігаючи при цьому відповідність державним стандартам освіти.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. Офіц. вид. Київ : КМУ, 2020.
2. Методичні рекомендації для розроблення модельних навчальних програм : додаток до листа Міністерства освіти і науки України від 24.03.2021. Київ : МОН України, 2021.
3. Типова освітня програма закладів загальної середньої освіти III ступеня : затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2025 № 890. Київ : МОН України, 2025.