Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма навчального предмета

«Алгебра. 10–12 класи. Основний рівень»

для закладів загальної середньої освіти

(автор Істер О. С.)

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

2026

Пояснювальна записка

Вступна частина

Модельну програму створено на основі Державного стандарту профільної середньої освіти та призначено для викладання навчального предмета «Алгебра» у 10–12 класах для профілів із поглибленим вивченням хімії і біології у межах STEM-кластера, профілів із поглибленим вивченням географії й іноземної мови в межах соціально-гуманітарного кластера та інших профілів для формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти та задоволення їхніх освітніх потреб в рамках академічної свободи, що надано закладам загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням.

Метою ***профільної середньої освіти*** є розвиток особистості здобувачів освіти шляхом утвердження у них української національної і громадянської ідентичності та формування компетентностей, необхідних для їх життєвої стійкості, самостійності, відповідальності, комунікації та взаємодії з іншими особами, соціалізації, активної громадянської позиції на основі поваги до прав людини, духовних цінностей українського народу, національної самобутності, оборонної свідомості, громадянської стійкості, патріотизму, поваги до державних символів, державної мови, суспільно-державних (національних) цінностей України, розуміння їх важливості для становлення держави; підприємливості, свідомого вибору подальшого життєвого шляху, освіти протягом життя, трудової діяльності та самореалізації; дотримання принципів гендерної рівності; виховання у здобувачів освіти самоповаги і поваги до інших, відповідального ставлення до довкілля, що базується на науковому світогляді та принципах сталого розвитку.

Реалізація мети профільної середньої освіти ґрунтується на таких ціннісних орієнтирах:

- повага до особистості здобувача освіти та визнання пріоритету його інтересів, досвіду, власного вибору, прагнень у визначенні мети та організації освітнього процесу, підтримка пізнавального інтересу і наполегливості;
- забезпечення рівного доступу до освіти кожного здобувача освіти без будь-яких форм дискримінації учасників освітнього процесу на засадах інклюзивності та безбар’єрності;
- формування нетерпимості до корупції, дотримання принципів академічної доброчесності у взаємодії учасників освітнього процесу та організації всіх видів навчальної діяльності;

- становлення вільної особистості здобувача освіти, підтримка його самостійності, підприємливості, ініціативності, впевненості в собі;

- розуміння важливості розвитку мислення;

- формування культури здорового способу життя здобувача освіти, створення умов для забезпечення його гармонійного фізичного та психічного розвитку, добробуту;

- створення безпечного, вільного від насильства і булінгу (цькування) освітнього середовища, в якому забезпечено атмосферу довіри;

- плекання у здобувачів освіти любові до рідного краю, відповідального ставлення до довкілля;

- утвердження людської гідності, чесності, милосердя, доброти, справедливості, співпереживання, взаємоповаги і взаємодопомоги, поваги до прав і свобод людини, здатності до конструктивної взаємодії здобувачів освіти між собою та з дорослими;

- формування й утвердження в здобувачів освіти української національної та громадянської ідентичності, оборонної свідомості, громадянської стійкості на основі суспільно-державних (національних) цінностей України, соціальної активності та відповідальності;

- формування готовності до дієвого виконання громадянського і конституційного обов'язку із захисту національних інтересів, державної незалежності й територіальної цілісності України, готовності до національного спротиву;

- формування та розвиток громадянських компетентностей на основі загальнолюдських цінностей та суспільно-державних (національних) цінностей України.

Наскрізними для всіх ключових компетентностей є такі вміння:

1) читати з розумінням, що передбачає здатність до емоційного, інтелектуального, естетичного сприймання та усвідомлення прочитаного, розуміння інформації, записаної (переданої) в різний спосіб або відтвореної технічними пристроями, що охоплює, зокрема, вміння виявляти приховану та очевидну інформацію, висловлювати припущення, доводити надійність аргументів, підкріплюючи власні висновки фактами і цитатами з тексту, висловлювати ідеї, пов'язані з розумінням тексту після його аналізу та добору контраргументів;

2) висловлювати власну думку в усній і письмовій формах, тобто словесно передавати власні думки, почуття, переконання, зважаючи на мету та учасників комунікації, обираючи для цього відповідні мовленнєві стратегії;

3) критично і системно мислити, що виявляється у визначенні характерних ознак явищ, подій, ідей, їх взаємозв'язків, умінні аналізувати та оцінювати доказовість і вагомість аргументів у судженнях, зважати на протилежні

думки і контраргументи, розрізняти факти, їх інтерпретації, розпізнавати спроби маніпулювання даними, використовуючи різноманітні ресурси та способи оцінювання якості доказів, надійності джерел і достовірності інформації;

4) логічно обґрунтовувати позицію на рівні, що передбачає здатність висловлювати послідовні, несуперечливі, обґрунтовані міркування у вигляді суджень і висновків, що є виявом власного ставлення до подій, явищ і процесів;

5) діяти творчо, що передбачає креативне мислення, продукування нових ідей, доброчесне використання чужих ідей та доопрацювання їх, застосування власних знань для створення нових об'єктів, ідей, уміння випробовувати нові ідеї;

6) виявляти ініціативу, що передбачає активний пошук і пропонування рішень для розв'язання проблем, активну участь у різних видах діяльності, ініціювання їх, прагнення до лідерства, уміння брати на себе відповідальність;

7) конструктивно керувати емоціями, що передбачає здатність розпізнавати власні емоції та емоційний стан інших осіб, сприймати емоції без осуду, адекватно реагувати на конфліктні ситуації, розуміти, як емоції можуть допомагати та заважати в діяльності, налаштовуючи себе на пошук внутрішньої рівноваги, конструктивну комунікацію, зосередження уваги, продуктивну діяльність;

8) оцінювати ризики, що передбачає здатність розрізняти прийнятні та неприйнятні ризики, зважаючи на істотні фактори;

9) приймати рішення, що передбачає здатність обирати способи розв'язання проблем на основі розуміння причин та обставин, які призводять до їх виникнення, досягнення поставлених цілей з прогнозуванням і врахуванням можливих ризиків і наслідків;

10) розв'язувати проблеми, що передбачає здатність аналізувати проблемні ситуації, формулювати проблеми, висувати гіпотези, практично їх перевіряти та обґрунтовувати, здобувати потрібні дані з надійних джерел, презентувати та аргументувати рішення;

11) співпрацювати з іншими особами, що передбачає здатність обґрунтовувати переваги взаємодії під час спільної діяльності, планувати власну та групову роботу, підтримувати учасників групи, допомагати іншим і заохочувати їх до досягнення спільної мети.

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.

Далі в таблиці подано компетентнісний потенціал математичної освітньої галузі.

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

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

		Ставлення: відкритість до інновацій, позитивне оцінювання та підтримка конструктивних ідей інших осіб
6.	**Екологічна компетентність**	***Уміння***: розпізнавати проблеми, що виникають у довкіллі, які можна розв'язати, використовуючи засоби математики; оцінювати, прогнозувати вплив людської діяльності на довкілля через побудову та дослідження математичних моделей природних процесів і явищ ***Ставлення***: зацікавленість у дотриманні умов екологічної безпеки та сталому розвитку суспільства; визнання значення математики в розв'язанні проблем довкілля
7.	**Інформаційно-комунікаційна компетентність**	***Уміння***: структурувати дані; діяти за алгоритмом та складати алгоритм; визначати достатність даних для розв'язання задачі; використовувати різні знакові системи; оцінювати достовірність інформації; доводити істинність тверджень ***Ставлення***: критичне осмислення інформації та джерел її отримання; усвідомлення важливості інформаційно-комунікаційних технологій для ефективного розв'язання математичних задач
8.	**Навчання впродовж життя**	***Уміння***: організовувати та планувати свою навчальну діяльність; моделювати власну освітню траєкторію, аналізувати, контролювати, коригувати та оцінювати результати своєї навчальної діяльності; доводити правильність або помилковість суджень ***Ставлення***: усвідомлення власних освітніх потреб та цінності нових знань і умінь;

		зацікавленість у пізнанні світу та розуміння важливості навчання впродовж життя; прагнення вдосконалювати результати людської діяльності
9.	**Громадянські та соціальні компетентності**	**Громадянські компетентності** ***Уміння***: висловлювати власну думку, слухати і чути інших осіб, оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів; аналізувати і критично оцінювати соціально-економічні події у державі на основі статистичних даних; враховувати правові, етичні та соціальні наслідки прийняття рішень; розпізнавати інформаційні маніпуляції; застосовувати здобуті в математичній освітній галузі знання і набуті вміння для формування власної готовності до захисту незалежності й територіальної цілісності України, конституційних засад державного ладу, національних інтересів і суспільно-державних (національних) цінностей України ***Ставлення***: налаштованість на логічне обґрунтування позиції без передчасного переходу до висновків **Соціальні компетентності** ***Уміння***: співпрацювати в команді для розв'язання проблеми; аргументувати та обстоювати власну позицію; приймати аргументовані рішення на основі аналізу всіх даних та формування причиново-наслідкових зв'язків проблемної ситуації; робити споживчий вибір послуг і товарів на основі чітких критеріїв, використовуючи математичні вміння ***Ставлення***: ощадливість та поміркованість; рівне ставлення до інших осіб і відповідальність за спільну справу

10.	**Культурна компетентність**	***Уміння***: бачити математику у творах мистецтва; будувати фігури, графіки, схеми, діаграми тощо; унаочнювати математичні моделі; здійснювати необхідні розрахунки для встановлення пропорцій, відтворення перспектив, створення об'ємно-просторових композицій ***Ставлення***: усвідомлення взаємозв'язків математики і культури на прикладах із живопису, музики, архітектури тощо; розуміння важливості внеску математиків у загальносвітову культуру
11.	**Підприємливість та фінансова грамотність**	***Уміння***: генерувати нові ідеї, аналізувати, ухвалювати оптимальні рішення, розв'язувати життєві проблеми; обстоювати свою позицію, дискутувати; використовувати різні стратегії, шукати оптимальні способи розв'язання проблемних ситуацій; будувати та досліджувати математичні моделі економічних процесів; планувати та організовувати діяльність для досягнення цілей; аналізувати власну економічну ситуацію, родинний бюджет, використовуючи математичні методи ***Ставлення***: відповідальність та ініціативність, упевненість у собі; розуміння важливості математичних розрахунків та оцінювання ризиків

Базові знання математичної освітньої галузі для 10–12 класів за курс алгебри, передбачені Державним стандартом, що реалізуються цією програмою, є такими.

Методологія математики: множини та операції над ними; бінарні відношення, функціональні й нефункціональні залежності; математична термінологія і символіка; означення в математиці та їх коректність; аксіоматичний метод побудови математичної теорії; види математичних тверджень, форми їх вираження; необхідні й достатні умови; ознаки і критерії; методи доведення тверджень; індуктивні й 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; ймовірність як спосіб визначення міри; алгоритми і схеми розв'язування задач.

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 їх властивості; складені функції; оборотні та необоротні функції; числові послідовності та їх властивості; елементи математичного аналізу.

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

Характеристика навчального змісту, завдань, структури й особливостей реалізації програми

Метою викладання Навчального предмета «Алгебра» (далі – Навчального предмета) є формування математичної компетентності у взаємодії 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.

Навчальний предмет в 10–12 класах закладів загальної середньої освіти логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти здобувачів освіти, розпочату в курсі математики 5–6 класів та алгебри 7–9 класів, розширюючи та доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей учнівства.

Він є одним з найбільш важливих у програмі профільної школи. З одного боку, Навчальний предмет забезпечує інструментальну базу для вивчення природничої та технологічної освітніх галузей, а з другого боку, формує логічне та абстрактне мислення здобувачів освіти на рівні, потрібному для засвоєння інформатичної, мовно-літературної, громадянської та історичної освітніх галузей профільної школи. У межах цього Навчального предмета здобувачі освіти опановують універсальну мову сучасної науки, яка формулює свої досягнення в математичній формі.

Також Навчальний предмет закладає основу для успішного оволодіння законами фізики, хімії, біології, розуміння основних тенденцій економіки та суспільного життя, дає змогу орієнтуватися в сучасних цифрових та комп'ютерних технологіях, упевнено використовувати їх у повсякденному житті. Водночас оволодіння абстрактними та логічно

строгими математичними конструкціями розвиває вміння знаходити закономірності, обґрунтовувати істинність тверджень, використовувати узагальнення та конкретизацію, абстрагування та аналогію, формує креативне та критичне мислення. У ході вивчення Навчального предмета у профільній школі здобувачі освіти отримують новий досвід розв'язування прикладних задач, самостійної побудови математичних моделей реальних процесів та інтерпретації отриманих результатів, ознайомлюються з прикладами математичних закономірностей у природі, науці та мистецтві, з визначними математичними відкриттями та їх авторами.

У цьому разі можна назвати такі **основні** змістові лінії: *числа і вирази*; *рівняння та нерівності*; *функції, їхні властивості та графіки*; *елементи математичного аналізу*; *дані, статистика та ймовірність*. Усі основні змістові лінії учні опановують протягом трьох років навчання у профільній школі, природно доповнюючи одна одну та поступово наповнюючись новими темами та розділами. Цей курс є інтегративним, оскільки поєднує в собі зміст кількох математичних дисциплін: алгебри, тригонометрії, математичного аналізу, теорії множин тощо. Поступово здобувачі освіти опановують дедалі ширший математичний апарат, у них послідовно формується й удосконалюється вміння будувати математичну модель реальної ситуації, застосовувати отримані знання для розв'язування самостійно сформульованого математичного завдання, а потім – інтерпретувати результат.

Змістова лінія «Числа і вирази» завершує формування навичок використання дійсних чисел, яке було розпочато в курсі математики 5–6 класів та алгебри 7–9 класів. У профільній школі особлива увага приділяється формуванню міцних обчислювальних навичок, що включають використання різних форм запису дійсного числа, уміння раціонально виконувати дії з ними, робити прикидку, оцінювати результат. Здобувачі освіти отримують навички наближених обчислень, використання математичних констант, оцінювання числових виразів тощо. Ця змістова лінія включає також формування вмінь виконувати обчислення за формулами, перетворення цілих, раціональних, ірраціональних і тригонометричних виразів, а також виразів, що містять степені та логарифми.

Змістова лінія «Рівняння та нерівності» реалізується протягом усього навчання у профільній школі, оскільки в кожному розділі програми передбачено розв'язування відповідних завдань. Здобувачі освіти опановують різні методи розв'язування цілих, раціональних, ірраціональних, тригонометричних, показникових та логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем. Отримані вміння використовують під час дослідження функцій за допомогою похідної, розв'язування прикладних задач та задач на знаходження найбільших та/або найменших значень функції.

Змістова лінія «Функції, їхні властивості та графіки» є однією з основних у Навчальному предметі й тісно переплітається з іншими лініями, оскільки певною мірою задає послідовність вивчення матеріалу. Саме тому вивчення

Навчального предмета починається з теми «Функції, їхні властивості та графіки» – його фундаменту. У цій темі здійснюється повторення, систематизація матеріалу стосовно функцій, який вивчали в 7–9 класах, його поглиблення і розширення, зокрема, за рахунок степеневих функцій. Головною метою опрацювання цієї теми є підготовка здобувачів освіти до вивчення нових класів функцій (тригонометричних, показникових, логарифмічних), а також мотивація потреби розширювати апарат дослідження функцій за допомогою похідної та інтеграла.

Вивчення степеневої, показникової, логарифмічної та тригонометричних функцій, їхніх властивостей та графіків, використання функцій для розв'язування завдань з інших навчальних предметів та реального життя тісно пов'язане і з математичним аналізом, і з розв'язуванням рівнянь та нерівностей. Заразом велика увага приділяється формуванню вміння висловлювати формулами залежності між різними величинами, досліджувати отримані функції, будувати їхні графіки. Матеріал цієї змістової лінії націлений на розвиток умінь та навичок, що дають змогу виражати залежності між величинами в різних формах: аналітичній, графічній та словесній, – моделювати реальні процеси за допомогою функцій. Оскільки робота з діаграмами, малюнками, графіками є одним із поширених видів практичної діяльності сучасної людини, то головним завданням вивчення теми є розвиток графічної культури здобувачів освіти. Ідеться передусім про читання графіків, тобто про встановлення властивостей функції за її графіком.

Змістовна лінія «Елементи математичного аналізу» є важливим завершенням функціональної лінії Навчального предмета та дає змогу суттєво розширити коло і математичних, і прикладних завдань, доступних здобувачам освіти, у яких з'являється можливість досліджувати та будувати графіки функцій, визначати їх найбільші та найменші значення, обчислювати площі фігур та об'єми тіл, знаходити швидкості та прискорення, які є потрібним інструментом дослідження руху. Ця змістова лінія відкриває нові можливості побудови математичних моделей реальних ситуацій, знаходження найкращого рішення у прикладних, зокрема соціально-економічних, завданнях. Ознайомлення з основами математичного аналізу сприяє розвитку абстрактного, формально-логічного та креативного мислення, формуванню умінь розпізнавати закони математики в науці, техніці та мистецтві. Основні ідеї математичного аналізу виглядають досить простими і наочними, якщо викладати їх на тому інтуїтивному рівні, на якому вони виникли історично і який цілком задовольняє потреби загальноосвітньої підготовки здобувачів освіти. Не варто захоплюватися формально-логічною строгістю доведень та відводити багато часу суто технічним питанням і конструкціям. Більше уваги слід приділити змісту ідей і понять, їх геометричному і фізичному тлумаченню.

Змістова лінія «Дані, статистика та ймовірність» – компонент математичної освіти, що посилює його прикладне та практичне значення. Цей матеріал потрібний передусім для формування в учнів уміння сприймати і критично аналізувати інформацію, подану в різних формах, розуміти ймовірнісний характер багатьох реальних залежностей та процесів, проводити найпростіші ймовірнісні розрахунки. Вивчення основ комбінаторики дасть змогу учневі здійснювати

розгляд випадків, перебір і підрахунок числа варіантів, у тому числі в найпростіших прикладних завданнях.

Способи реалізації та особливості організації освітнього процесу

Крім зазначених вище характеристик навчального змісту й особливостей реалізації програми, можна зазначити такі загальні способи реалізації та особливості організації освітнього процесу.

Форми організації навчального процесу. Навчальний процес у старшій школі потребує і робить можливим використання не лише традиційних, а й специфічних форм та методів навчання. Можливість їх використання зумовлена віковими особливостями старшокласників, набутими в основній школі навичками самостійної роботи, рівнем розвинення загальнонавчальних і пізнавальних видів діяльності. Основною формою проведення занять залишається система уроків: вивчення нового матеріалу; формування вмінь розв'язувати задачі; узагальнення та систематизації знань; контролю знань. Водночас можна використовувати й шкільну лекцію, семінарські та/або практичні заняття (як елементи лекційно-практичної форми навчання), інтегровані уроки математики, що підкреслюють міжпредметні зв'язки тощо. Слід зазначити, що у старших класах необхідність побудови індивідуальних освітніх траєкторій потребує певного зміщення акцентів із суто фронтальної форми навчального процесу на групову та індивідуальну, залежно від потреб здобувачів освіти та їхніх планів щодо отримання вищої освіти в майбутньому.

Діяльнісна спрямованість навчання. Навчальний процес у старшій школі передбачає реалізацію діяльнісного підходу до навчання математики як головної умови забезпечення ефективності математичної освіти, тобто постійне залучення здобувачів освіти до різних видів педагогічно доцільної активної навчально-пізнавальної діяльності і під час уроку, і в позакласній та індивідуальній роботі. Важливе місце в організації навчання математики має посісти вдосконалення, порівняно з базовою середньою школою, системи самостійної роботи учнів. Формуванню відповідних мотивів до самостійної роботи сприяє застосування завдань на малюнках, контрольних запитань, зокрема прикладного характеру, домашніх робіт з дослідження конкретних класів функцій, індивідуальних домашніх самостійних робіт. Діяльнісний підхід до навчання є необхідною умовою формування ключових компетентностей учнів та важливих наскрізних умінь: читати з розумінням; висловлювати власну думку в усній і письмовій формах; критично і системно

мислити; логічно обґрунтовувати позицію; діяти творчо; виявляти ініціативу; конструктивно керувати емоціями; оцінювати ризики; приймати рішення; розв'язувати проблеми; співпрацювати з іншими.

Практична спрямованість навчання. У старших класах можна значно розширити коло прикладних задач, щонайперше задач, пов'язаних із дослідженнями функцій.

Реалізація ***рівневої диференціації*** на практичних заняттях є однією з головних умов ефективності навчання. Особливістю практичних занять має бути постійне залучення учнів/учениць до самостійної роботи. Доцільно спільно обговорити ідею та алгоритм розв'язування певного класу (виду) задач. Після цього кожний учень може виконувати запропоновану систему вправ, спілкуючись із учителем/учителькою. Важливим елементом навчання можуть стати індивідуальні завдання з теми. Їх можна пропонувати на завершальному етапі вивчення теми для самостійного опрацювання до або після всіх контролювальних заходів (залежно від мети, яку ставить учитель/учителька). Мета завдань – охопити матеріал теми в цілому, привернути увагу до головного, дати додаткові приклади й пояснення окремих складних моментів, підкреслити особливості й тонкощі, переконати учнів у можливості розв'язання задач основних типів. Індивідуальні завдання перевіряються, оцінюються вчителем та можуть захищатися учнем/ученицею.

ВИМОГИ

до обов'язкових результатів навчання учнів
у математичній освітній галузі (10–12 класи)

Загальні результати	**Конкретні результати**	**Орієнтири для оцінювання (основний рівень)**
1. Дослідження ситуацій і виокремлення проблем, які можна розв'язати із застосуванням математичних методів		
Вирізняє серед ситуацій із повсякденного життя ті, що розв'язуються	вирізняє серед комплексних та/або специфічних проблемних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами [12 МАО 1.1.1]	вирізняє комплексні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 МАО 1.1.1-1]
		виокремлює в конкретній комплексній проблемній ситуації її складові частини, які

математичними методами [МАО 1.1]		можуть бути розв’язані математичними методами [12 МАО 1.1.1-2]
	самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює групу комплексних проблемних ситуацій, для розв’язання яких можна застосувати подібні методи [12 МАО 1.1.2]	самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює спільні ознаки комплексних проблемних ситуацій, для розв’язання яких можна застосувати подібні методи [12 МАО 1.1.2-1]
Досліджує, аналізує дані та зв’язки між ними, оцінює їх достовірність і доцільність використання [МАО 1.2]	досліджує проблемну ситуацію, вишукуючи та долучаючи різноманітні джерела інформації, оцінює повноту і достовірність інформації [12 МАО 1.2.1]	досліджує комплексну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 МАО 1.2.1-1]
		розпізнає неповну і надлишкову інформацію, маніпулювання даними, визначає надійність джерел [12 МАО 1.2.1-2]
	інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв’язки між ними, оцінює достовірність і доцільність використання даних, подає дані і зв’язки між ними в різних формах [12 МАО 1.2.2]	інтерпретує, аналізує, систематизує дані і зв’язки між ними [12 МАО 1.2.2-1]
		оцінює достовірність даних [12 МАО 1.2.2-2]
		подає дані і зв’язки між ними в різних формах [12 МАО 1.2.2-3]
	добирає дані, потрібні для розв’язання проблемної ситуації, визначає межі даних, формулює припущення щодо даних [12 МАО 1.2.3]	добирає дані, потрібні для розв’язання проблемної ситуації [12 МАО 1.2.3-1]
		визначає межі даних у комплексних проблемних ситуація
Прогнозує результат розв’язання проблемної ситуації [МАО 1.3]	визначає, що саме може бути результатом розв’язання проблемної ситуації [12 МАО 1.3.1]	прогнозує межі і точність результатів розв’язання проблемної ситуації та можливі форми представлення їх [12 МАО 1.3.1-1]
	пропонує шляхи досягнення результатів розв’язання проблемної ситуації [12 МАО 1.3.2]	пропонує шляхи досягнення результатів розв’язання проблемної ситуації, передбачає можливі ризики

		[12 МАО 1.3.2-1]
2. Моделювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблемних ситуацій		
Сприймає і перетворює інформацію математичного змісту [МАО 2.1]	сприймає інформацію математичного змісту в різних формах [12 МАО 2.1.1]	розрізняє форми подачі інформації математичного змісту (текст, графік, аудіо, відео тощо) [12 МАО 2.1.1-1]
	вишукує додаткову інформацію, зокрема з різних галузей знань [12 МАО 2.1.2]	добирає, фіксує інформацію з різних джерел [12 МАО 2.1.2-1]
	перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу [12 МАО 2.1.3]	упорядковує інформацію математичного змісту [12 МАО 2.1.3-1]
		перетворює інформацію математичного змісту з однієї форми в іншу, зокрема із застосуванням інформаційних технологій [12 МАО 2.1.3-2]
Розробляє стратегії розв'язання проблемних ситуацій [МАО 2.2]	розробляє стратегії розв'язування комплексних проблемних ситуацій [12 МАО 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 МАО 2.2.1-1]
	вибирає серед кількох різних стратегій розв'язання проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови [12 МАО 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 МАО 2.2.2-1]
	планує дії, спрямовані на розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 2.2.3]	планує дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.3-1]

Створює математичну модель проблемної ситуації [МАО 2.3]	визначає компоненти математичної моделі комплексної проблемної ситуації, взаємозв'язки між ними [12 МАО 2.3.1]	визначає компоненти математичної моделі комплексної проблемної ситуації, взаємозв'язки між ними [12 МАО 2.3.1-1]
	створює різні математичні моделі проблемних ситуацій [12 МАО 2.3.2]	самостійно або у співпраці з іншими будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичні засоби для побудови моделі [12 МАО 2.3.2-1]
	змінює модель відповідно до особливостей проблемної ситуації [12 МАО 2.3.3]	за потреби змінює модель або її компоненти відповідно до особливостей проблемної ситуації [12 МАО 2.3.3-1]
Представляє результати розв'язання проблемної ситуації та конструктивно обговорює їх [МАО 2.4]	представляє результати розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 2.4.1]	представляє результати самостійної роботи та/або у співпраці з іншими [12 МАО 2.4.1-1]
		відображає результати розв'язання проблемної ситуації в різноманітних формах, зокрема з використанням інформаційних технологій [12 МАО 2.4.1-2]
	конструктивно обговорює результати розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 2.4.2]	наводить аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб [12 МАО 2.4.2-1]
		висловлює ідеї, пов'язані з розумінням комплексної проблемної ситуації [12 МАО 2.4.2-2]
3. Критичне оцінювання процесу та результату розв'язання проблемних ситуацій		
Оцінює дані проблемної ситуації, необхідні і достатні	оцінює необхідність, достатність і значущість даних для розв'язання комплексної та/або специфічної проблемної ситуації [12 МАО 3.1.1]	самостійно або у співпраці з іншими визначає суттєві дані в комплексній проблемній ситуації, достовірність їх [12 МАО 3.1.1-1]

для її розв’язання [МАО 3.1]	визначає, яких даних недостатньо чи є надлишкові дані, під час розв’язання складної та/або специфічної проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2]	вирізняє надлишкові дані для розв’язання проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2-1]
		визначає, яких даних недостатньо для розв’язання проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2-2]
Критично оцінює спосіб розв’язання та різні моделі проблемної ситуації, обирає раціональний шлях її розв’язання [МАО 3.2]	аналізує та оцінює різні способи розв’язання і різні моделі комплексної проблемної ситуації [12 МАО 3.2.1]	самостійно та у співпраці з іншими оцінює різні моделі і шляхи розв’язання комплексної проблемної ситуації [12 МАО 3.2.1-1]
	обґрунтовано добирає відповідну математичну модель до складної та/або специфічної проблемної ситуації з кількох можливих [12 МАО 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 МАО 3.2.2-1]
	застосовує математичну модель проблемної ситуації, критично оцінює отриманий результат і за потреби змінює модель та/або спосіб розв’язання [12 МАО 3.2.3]	за потреби виправляє помилки і вносить зміни в математичну модель та/або спосіб розв’язання [12 МАО 3.2.3-1]
4. Розвиток математичного мислення для пізнання і перетворення дійсності, володіння математичною мовою		
Мислить математично [МАО 4.1]	визначає зв’язки між математичними об’єктами та об’єктами реального світу [12 МАО 4.1.1]	визначає, аналізує та узагальнює зв’язки між математичними об’єктами та об’єктами реального світу [12 МАО 4.1.1-1]
	класифікує і структурує визначену множину математичних понять і фактів,	класифікує і структурує математичні поняття і факти [12 МАО 4.1.2-1]

	робить висновки щодо можливого застосування їх, досліджує та доводить математичні твердження [12 МАО 4.1.2]	досліджує та доводить математичні твердження [12 МАО 4.1.2-2]
	визначає та усуває прогалини у власних математичних знаннях і вміннях [12 МАО 4.1.3]	визначає прогалини у власних математичних знаннях і вміннях [12 МАО 4.1.3-1]
		усуває прогалини у власних математичних знаннях і вміннях [12 МАО 4.1.3-2]
Застосовує математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [МАО 4.2]	добирає і застосовує доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 МАО 4.2.1]	визначає можливості застосування відомих математичних фактів і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 МАО 4.2.1-1]
		самостійно та у співпраці з іншими добирає доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 МАО 4.2.1-2]
		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 у формі таблиці, кожний стовпчик якої містить очікувані результати навчання, відповідні йому зміст навчального матеріалу та види навчальної діяльності для їх досягнення відповідно. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів є об’єктом контролю й оцінювання.

Зміст навчального матеріалу структуровано за темами Навчального предмета відповідно для 10, 11 і 12 класів.

Учитель/учителька може здійснювати форми організації освітнього процесу та видів навчальної діяльності здобувачів освіти на власний розсуд залежно від рівня підготовленості учнів/учениць класу, індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти тощо. Залежно від кількості годин та рівня підготовленості класу вчитель/учителька може обирати, які з властивостей, теорем, формул, зазначених у змісті, подавати з доведенням, а які – без доведення; та доведення яких властивостей, теорем, формул здобувачі освіти мають розуміти та застосовувати для розв’язування завдань, а які з них також потрібно вміти доводити. За умови мінімальної кількості годин пропонується абсолютну більшість властивостей, теорем, формул, зазначених у змісті, давати без доведення.

Основна частина

10 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності учнів
Тема 1. ФУНКЦІЇ, ЇХНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ГРАФІКИ		
Використовує різні способи задання функцій [12 МАО 1.2.1-1], [12 МАО 4.2.2-2], [12 МАО 4.2.3-1]; **визначає** прогалини у власних математичних знаннях і вміннях [12 МАО 4.1.3-1]; **знаходить** область визначення функціональних залежностей; значення функцій при заданих значеннях аргументу і значення аргументу, за яких функція набуває даного значення [12 МАО 2.1.1-1], [12 МАО 2.4.1-2], [12 МАО 3.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-1]; **встановлює** властивості функцій, зокрема за графіком [12 МАО 2.1.3-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-2]; доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [12 МАО 4.3.1-2];	Числові функції. Способи задання функцій. Графік функції. Властивості функцій: монотонність функції, парні та непарні функції, неперервність функції. Корінь *n*-го степеня. Арифметичний корінь *n*-го степеня, його властивості. Найпростіші ірраціональні рівняння. Степінь з раціональним показником та його властивості. Степеневі функції, їхні властивості та графіки	Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання. Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Відбір, аналіз і порівняння матеріалу з різних джерел. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями. Робота з використанням ІКТ. Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій,

знає означення числової функції, зростаючої та спадної, парної та непарної функції; арифметичного кореня *n*-го степеня, його властивості; означення степеня з раціональним показником, його властивості; означення степеневої функції, її графік та властивості [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 1.2.3-1], [12 МАО 1.3.1-1], [12 МАО 2.1.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.1.3-2]; **уміє** виконувати прості перетворення виразів, що містять арифметичний корінь *n*-го степеня, степінь з раціональним показником [12 МАО 2.1.3-2], [12 МАО 3.2.2-1], [12 МАО 1.1.1-2], [12 МАО 4.2.1-1]; **обчислює, оцінює та порівнює** значення виразів, які містять степені з раціональними показниками, корені [12 МАО 1.1.2-1], [12 МАО 1.3.1-1], [12 МАО 2.4.1-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.2.1-2]; **розв'язує** найпростіші ірраціональні рівняння [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.2.1-1], 12 МАО 4.2.2-1], [12 МАО 4.3.2-1]; **розпізнає та схематично зображує** графіки степеневих функцій		дискусія. Дидактичні ігри

[12 МАО 1.2.1-2], [12 МАО 2.3.2-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.2.3-1]; **моделює** реальні процеси за допомогою степеневих функцій [12 МАО 1.2.2-3], [12 МАО 2.2.1-1], [12 МАО 1.2.3-2], [12 МАО 2.3.3-1], [12 МАО 1.3.2-1], [12 МАО 4.1.1-1]; **планує** дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.3-1]		
Тема 2. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФУНКЦІЇ		
Розуміє та пояснює, що таке радіанна міра кута і дуги [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 3.2.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.3.1-1]; **вміє** переходити від радіанної міри кута до градусної й навпаки; знаходити значення тригонометричних функцій числового аргументу [12 МАО 2.1.3-2], [12 МАО 3.2.2-1], [12 МАО 1.1.1-2], [12 МАО 4.2.2-1]; **встановлює** відповідність між дійсними числами і точками на одиничному колі; за графіками тригонометричних функцій їх основні властивості [12 МАО 2.1.3-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-2]; **знає** властивості тригонометричних функцій; співвідношення між	Синус, косинус, тангенс кута. Радіанне вимірювання кутів. Тригонометричні функції числового аргументу. Властивості тригонометричних функцій: область визначення та множина значень, знаки по чвертях, парність та непарність, періодичність. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. Формули зведення. Періодичність функцій. Графіки тригонометричних функцій та властивості, отримані з графіків. Формули додавання для тригонометричних функцій та	Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання. Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Відбір, аналіз і порівняння матеріалу з різних джерел. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями. Робота з використанням ІКТ.

тригонометричними функціями одного аргументу, формули зведення та додавання, наслідки з них [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 2.1.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.1.3-2]; **обчислює** значення тригонометричних виразів, у тому числі за допомогою тотожних перетворень та обчислювальних засобів із заданою точністю [12 МАО 1.1.2-1], [12 МАО 2.4.1-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.2.1-2]; **розпізнає і схематично будує** графіки тригонометричних функцій [12 МАО 1.2.1-2], [12 МАО 2.3.2-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.2.3-1]; **ілюструє** властивості тригонометричних функцій за допомогою графіків [12 МАО 1.1.1-1], [12 МАО 1.1.1-2], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.2.1-3]; **перетворює** нескладні тригонометричні вирази [12 МАО 2.1.3-2], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-2]; **застосовує** тригонометричні функції до опису реальних процесів [12 МАО 4.2.2-1], [12 МАО 1.3.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.2.1-3];	наслідки з них: формули подвійного і половинного кута, формули пониження степеня, формули суми й різниці однойменних тригонометричних функцій, формули перетворення добутку тригонометричних функцій у суму. Найпростіші тригонометричні рівняння	Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв’язування проблемних ситуацій, дискусія. Дидактичні ігри

розв'язує найпростіші тригонометричні рівняння [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.2.1-1], [12 МАО 4.2.2-1], [12 МАО 4.3.2-1]; **моделює** реальні процеси за допомогою тригонометричних функцій [12 МАО 1.2.2-3], [12 МАО 1.2.2-2], [12 МАО 2.2.1-1], [12 МАО 2.3.3-1], [12 МАО 1.3.2-1], [12 МАО 4.1.1-1]; **планує** дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.3-1]; **наводить** аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб [12 МАО 2.4.2-1]; **висловлює** ідеї, пов'язані з розумінням комплексної проблемної ситуації [12 МАО 2.4.2-2]		
Додаткові теми Побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень відомих графіків функцій. Метод інтервалів. Ірраціональні рівняння. Ірраціональні нерівності. Основні способи розв'язування тригонометричних рівнянь.		

11 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності учнів
Тема 1. ПОКАЗНИКОВА ТА ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЇ		
Знає означення степеня з довільним дійсним показником; показникової функції, логарифма числа, логарифмічної функції; основну логарифмічну тотожність та властивості логарифмів [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 2.1.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.1.3-2]; **розпізнає і будує** графіки показникової і логарифмічної функцій [12 МАО 1.2.1-2], [12 МАО 2.3.2-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.2.3-1]; доцільно та правильно використовує математичну термінологію і символіку [12 МАО 4.3.1-2]; **ілюструє** властивості показникової і логарифмічної функцій за допомогою графіків [12 МАО 1.1.1-1], [12 МАО 1.1.1-2], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.2.1-3]; **застосовує** показникову та логарифмічну функції до опису реальних процесів [12 МАО 4.2.2-1],	Степінь з довільним дійсним показником. Показникова функція, її властивості та графіки. Логарифми та їх властивості. Логарифмічна функція, її властивості та графік. Найпростіші показникові та логарифмічні рівняння і нерівності	Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання. Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Відбір, аналіз і порівняння матеріалу з різних джерел. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями. Робота з використанням ІКТ. Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв'язування проблемних ситуацій, дискусія.

[12 МАО 1.3.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.2.1-3]; **розв'язує** вправи на спрощення показникових та логарифмічних виразів, найпростіші показникові та логарифмічні рівняння і нерівності [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.2.1-1], [12 МАО 4.2.2-1], [12 МАО 4.3.2-1]; **моделює** реальні процеси за допомогою показникових і логарифмічних функцій [12 МАО 1.2.2-3], [12 МАО 2.2.1-1], [12 МАО 2.3.3-1], [12 МАО 4.1.1-1]; **планує** дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.3-1]; **наводить** аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб [12 МАО 2.4.2-1]; **висловлює** ідеї, пов'язані з розумінням комплексної проблемної ситуації [12 МАО 2.4.2-2]; **визначає,** яких даних недостатньо для розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2-2]; **обирає** серед кількох різних стратегій розв'язання комплексних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні		Дидактичні ігри

умови, використовуючи статистичні дані, зокрема економічного характеру [12 МАО 2.2.2-1]		
Тема 2. ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ		
Знає означення похідної функції в точці, її фізичний і геометричний зміст; таблицю похідних найпростіших функцій та правила диференціювання [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 1.2.3-1], [12 МАО 2.1.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.1.3-2]; **розуміє** значення поняття похідної для опису реальних процесів, зокрема механічного руху [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 3.2.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.3.1-1]; **диференціює** функції, використовуючи таблицю похідних і правила диференціювання [12 МАО 1.2.2-3], [12 МАО 2.3.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.2.1-2]; **знаходить** границю функції в точці у найпростіших випадках; швидкість зміни величини в точці; числове значення похідної функції для даного значення аргументу; кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в даній точці; найбільше і найменше значення	Границя функції в точці. Похідна функції. Похідні найпростіших функцій. Фізичний і геометричний зміст похідної. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Ознака сталості функції. Достатні умови зростання й спадання функції. Екстремуми функції. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їхніх графіків. Найбільше і найменше значення функції на проміжку	Виконання вправ та розв’язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання. Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Відбір, аналіз і порівняння матеріалу з різних джерел. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями. Робота з використанням ІКТ. Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв’язування проблемних ситуацій, дискусія. Дидактичні ігри

функції на проміжку [12 МАО 2.1.1-1], [12 МАО 2.4.1-2], [12 МАО 3.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-1]; **застосовує** похідну для знаходження проміжків монотонності та екстремумів функції, побудови графіків [12 МАО 4.2.2-1], [12 МАО 1.3.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.2.1-3]; **розв'язує** нескладні прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.2.1-1], [12 МАО 4.2.2-1], [12 МАО 4.3.2-1]		
Додаткові теми Показникові та логарифмічні рівняння і нерівності та їх системи. Складена функція. Похідна складеної функції.		

12 клас

Очікувані результати навчання здобувачів освіти	Зміст навчального матеріалу	Види навчальної діяльності учнів
Тема 1. ІНТЕГРАЛ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ		
Знає означення первісної; невизначеного інтегралу; таблицю первісних, правила знаходження	Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл. Таблиця первісних. Правила знаходження первісних.	Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і

первісних, формулу Ньютона – Лейбніца [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 2.1.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.1.3-2]; **Знаходить** первісні за допомогою таблиці первісних, правил знаходження первісних та їх властивостей; у найпростіших випадках площі криволінійних трапецій [12 МАО 2.1.1-1], [12 МАО 2.4.1-2], [12 МАО 3.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-1]; **виділяє** первісну, що задовольняє задані початкові умови [12 МАО 2.1.3-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-2]; **розуміє** геометричний і фізичний зміст визначеного інтегралу [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 3.2.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.3.1-1]; **обчислює** визначений інтеграл за допомогою формули Ньютона – Лейбніца [12 МАО 1.1.2-1], [12 МАО 2.4.1-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.2.1-2]	Визначений інтеграл, його геометричний і фізичний зміст. Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона – Лейбніца. Основні властивості визначених інтегралів. Обчислення площ плоских фігур. Застосування визначеного інтегралу у фізиці	тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання. Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Відбір, аналіз і порівняння матеріалу з різних джерел. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями. Робота з використанням ІКТ. Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв’язування проблемних ситуацій, дискусія. Дидактичні ігри
Тема 2. ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ		
Розуміє, що таке множина та її елементи, перестановки, розміщення, комбінації (без повторень), класичне	Множина та її елементи. Елементи комбінаторики.	Виконання вправ та розв’язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними

означення ймовірності випадкової події, генеральна сукупність та вибірка [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 3.2.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.3.1-1]; **знає** означення розмаху, середнього значення, моди та медіани вибірки [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 2.1.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.1.3-2]; **обчислює** відносну частоту події; кількість перестановок, розміщень, комбінацій; імовірність події, користуючись її означенням і комбінаторними схемами [12 МАО 1.1.2-1], [12 МАО 2.4.1-1], [12 МАО 4.1.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.2.1-2]; **пояснює** зміст середніх показників та характеристик вибірки [12 МАО 1.2.2-1], [12 МАО 3.2.1-1], [12 МАО 4.1.2-2], [12 МАО 4.3.1-1]; **знаходить** числові характеристики вибірки даних [12 МАО 2.1.1-1], [12 МАО 2.4.1-2], [12 МАО 3.1.1-1], [12 МАО 3.1.2-1], [12 МАО 4.1.2-1]; **застосовує** ймовірнісні характеристики навколишніх явищ для прийняття рішень [12 МАО 4.2.2-1], [12 МАО 1.2.2-2], [12 МАО 1.3.2-1], [12 МАО 3.2.3-1], [12 МАО 4.2.1-3];	Перестановки, розміщення, комбінації (без повторень). Класичне означення ймовірності випадкової події. Елементи математичної статистики. Генеральна сукупність та вибірка. Частота та відносна частота події. Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення. Графічне подання інформації про вибірку	результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики, контролю знань та оцінювання результатів навчання. Самостійна робота з підручником та додатковою літературою. Пошук інформації в інтернеті. Відбір, аналіз і порівняння матеріалу з різних джерел. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність. Виступи з доповідями. Робота з використанням ІКТ. Індивідуальна, колективна та групова робота й робота в парах під час розв’язування проблемних ситуацій, дискусія. Дидактичні ігри

планує дії та співпрацює у групі для розв'язання комплексних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.3-1]; **наводить** аргументи, формулює контраргументи, керуючи при цьому власними емоціями, ураховує емоційний стан інших осіб [12 МАО 2.4.2-1]; **висловлює** ідеї, пов'язані з розумінням комплексної проблемної ситуації [12 МАО 2.4.2-2]; **обирає** серед кількох різних стратегій розв'язання комплексних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови, використовуючи статистичні дані, зокрема економічного характеру [12 МАО 2.2.2-1]		
Тема 5. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА КУРС БАЗОВОЇ ТА ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ, ПІДГОТОВКА ДО ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ		
Додаткові теми Обчислення об'ємів тіл обертання. Випадкова величина та її математичне сподівання (у досліді зі скінченною множиною елементарних наслідків). Методи розв'язування рівнянь та нерівностей з однією змінною.		

Прикінцева частина

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

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

Використані джерела

1) Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 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) Державний стандарт профільної середньої освіти. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 25.07.2024 № 851. Офіц. вид. Київ : КМУ, 2025.
4) Типова освітня програма закладів загальної середньої освіти ІІІ ступеня : затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2025 № 890. Київ : МОН України, 2025.