

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма
навчального предмета «Алгебра. 10–12 класи. Поглиблений рівень»
для закладів загальної середньої освіти

(авт. Нелін Є. П., Шкільний О. В., Милянник А. І., Простакова Ю. С., Василюшин М. С.)

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Модельна навчальна програма навчального предмета «**АЛГЕБРА. 10–12 класи. Поглиблений рівень**» (далі — Програма) розроблена відповідно до засад Концепції Нової української школи і задає орієнтовну послідовність досягнення основних освітніх результатів — обов'язкових, загальних і конкретних, та орієнтирів для оцінювання — які встановлені для математичної освітньої галузі в Державному стандарті профільної середньої освіти, затвердженому Постановою КМУ від 25.07.2024 р. № 851 (далі — Державний стандарт).

Програма реалізовує принцип наступності в навчанні математики. Вона забезпечує логічне продовження реалізації завдань математичної освітньої галузі, яка була розпочата на рівні базової середньої освіти за:

- програмами «Математика. 5–6 класи» (будь-яких авторських колективів);
- програмами курсів «Алгебра» та «Математика» для 7–9 класів (будь-яких авторських колективів).

У програмі запланована реалізація всіх обов'язкових навчальних результатів для поглибленого рівня математичної освітньої галузі. Вона спрямована на досягнення мети профільної середньої освіти, що полягає у всебічному розвитку особистості учня / учениці. Це включає: утвердження національної та громадянської ідентичності, формування ключових компетентностей для забезпечення життєвої стійкості, соціалізації та відповідальної громадянської позиції, а також свідомого вибору подальшого професійного шляху та навчання впродовж життя. Програма сприяє вихованню самоповаги, толерантності, підприємливості та екологічної відповідальності на засадах наукового світогляду.

Процес реалізації цілей профільної середньої освіти базується на низці фундаментальних ціннісних орієнтирів, які закріплені в Державному стандарті. Ці принципи включають: безумовну повагу до інтересів та вибору особистості учня / учениці; гарантування інклюзивного та безбар'єрного доступу до якісної освіти; неухильне дотримання академічної доброчесності та нетерпимість до корупції; підтримку самостійності, ініціативності та критичного мислення; формування культури безпечного і здорового способу життя; забезпечення атмосфери довіри та вільного від булінгу освітнього середовища, а також плекання патріотизму, національної свідомості та готовності до захисту суверенітету України.

Мета та завдання навчального предмета.

Основна мета курсу «Алгебра. 10–12 класи. Поглиблений рівень» повністю корелює з метою математичної освітньої галузі, визначеною в Державному стандарті. Вона полягає в розвитку особистості учня / учениці через формування математичної компетентності в єдності з іншими ключовими компетентностями. Це, у свою чергу, забезпечує готовність до успішного подальшого навчання та професійної самореалізації протягом життя. Досягнення цієї мети передбачає: засвоєння учнівством системи математичних знань, удосконалення вміння розв'язувати як математичні, так і прикладні

задачі; розвиток логічного мислення та загальних пізнавальних здібностей; а також здатність ефективно застосовувати математичний апарат у суспільному та особистому житті.

Досягнення зазначеної мети передбачає реалізацію таких *завдань*:

- розвивати ключові психічні та інтелектуальні якості, зокрема: логічне мислення, просторову уяву, алгоритмічну культуру та розумову активність;
- формувати здатність до самоосвіти, ініціативності та роботи в команді;
- формувати цілісний науковий світогляд, уявлення про математику як невід’ємний складник загальної культури людства та її роль у пізнанні світу, а також плекати загальнолюдські, національні та громадянські цінності;
- забезпечити оволодіння складниками математичної компетентності, які необхідні для повсякденного життя, успішної фахової діяльності та подальшого навчання;
- сформувати вміння ефективного застосування математичних методів, що включає: ідентифікацію проблем, які можна розв’язати засобами математики; здійснення моделювання, розв’язування та критичне оцінювання результатів; прийняття рішень в умовах різного типу інформації (точної, ймовірнісної, неповної);
- сприяти вільному володінню математичною мовою, розумінню символіки, алгебраїчних формул і моделей як інструментів для опису властивостей об’єктів, процесів і явищ;
- навчити учнів / учениць обґрунтовувати й доводити математичні твердження, оцінювати раціональність розв’язування, а також використовувати алгебраїчні знання та вміння під час вивчення інших навчальних дисциплін;
- удосконалювати вміння працювати з навчальними та науковими текстами, шукати, критично оцінювати, аналізувати та узагальнювати додаткову інформацію для формування обґрунтованих висновків.

Зміст Програми орієнтований на повноцінну реалізацію компетентнісного потенціалу математичної освітньої галузі. Засвоєння курсу алгебри на поглибленому рівні в 10–12 класах допоможе випускникам / випускницям набути здатностей:

- ефективно комунікувати: чітко формулювати думки, переконливо аргументувати свою позицію, ставити конструктивні запитання та ідентифікувати проблеми;
- працювати з даними: робити обґрунтовані висновки на основі інформації, поданої в різних формах (текстовій, числовій, графічній);
- застосовувати математичну мову: коректно використовувати термінологію, поповнювати запас математичних термінів іншомовного походження, оперувати числовими й текстовими даними та геометричними об’єктами;

- моделювати та оцінювати: установлювати кількісні та просторові зв'язки між об'єктами, створювати й досліджувати найпростіші математичні моделі реальних явищ, інтерпретуючи та критично оцінюючи отримані результати;
- моделювати власну освітню траєкторію, здійснювати самоконтроль, коригувати та оцінювати результати діяльності, а також виявляти ініціативність та генерувати оптимальні рішення в проблемних ситуаціях.

Забезпечення прикладної спрямованості курсу алгебри значною мірою досягається за допомогою міждисциплінарних зв'язків. Підґрунтям для встановлення таких зв'язків слугує факт, що низка фундаментальних понять (як-от: функції, координати, рівняння) є спільними як для математичної, так і для суміжних освітніх галузей. Водночас математичний інструментарій для опису кількісних та якісних залежностей (графіки, формули, таблиці, нерівності) є універсально застосовним в інших навчальних предметах. Синергія методів та знань із різних сфер не лише підсилює практичну значущість математики, але й формує цілісний науковий світогляд учнів / учениць. Цей потенціал необхідно використовувати при розробці інтегрованих уроків або тематичних модулів, що дозволить учням / ученицям комплексно аналізувати об'єкти, процеси та явища докільця, демонструючи глибинну взаємозалежність алгебри та інших дисциплін.

Змістове наповнення курсу «Алгебра. 10–12 класи. Поглиблений рівень» відповідає базовим знанням, окресленим у Додатку 7 Державного стандарту профільної середньої освіти, та спрямоване на формування обов'язкових результатів навчання (Додаток 8), розподілених на такі групи:

- дослідження ситуацій і виокремлення проблем, які можна розв'язати із застосуванням математичних методів;
- моделювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблемних ситуацій;
- критичне оцінювання процесу та результату розв'язання проблемних ситуацій;
- розвиток математичного мислення для пізнання й перетворення дійсності, володіння математичною мовою.

Оскільки ці результати є загальними для всього циклу профільної середньої освіти, реалізація даної Програми передбачає послідовне та прогресуюче ускладнення навчального матеріалу та розвиток ключових компетентностей, що забезпечує поетапне наближення учнів / учениць до загальних і конкретних результатів, визначених у Державному стандарті, та слугує надійною базою для вивчення інших дисциплін. Слід ураховувати, що підготовка учнівства з курсів алгебри та геометрії на поглибленому рівні є складниками їх загальної математичної підготовки в рамках математичної освітньої галузі, тому досягнення учнівством результатів навчання, сформульованих у Програмі через орієнтири для оцінювання Державного стандарту, є загальним результатом навчання і алгебри, і геометрії.

Організація навчального процесу з алгебри має спиратися на комплекс сучасних освітніх підходів: компетентнісний, діяльнісний, особистісно орієнтований та інтегрований. Для ефективного формування компетентностей учнівства на уроках математики доцільно:

- застосувати діяльнісний підхід як необхідну умову для набуття компетентностей. Це вимагає залучення учнівства до широкого спектра активної пізнавальної діяльності, що включає засвоєння не лише теоретичних, а й операційних знань (алгоритмів дії), виділення орієнтовних основ відповідної діяльності та формування вмінь застосовувати знання в повсякденному житті;
- посилювати практичний складник навчання алгебри, що вимагає приділення суттєвої уваги практичним, дослідницьким та проєктним роботам. Доцільно розширювати коло прикладних задач, використовувати конструювання та моделювання для демонстрації зв'язків алгебри з іншими предметами / інтегрованими курсами. Доречно пропонувати учням / ученицям не тільки стандартні тренувальні вправи, а й завдання на аналіз ситуацій сюжетних задач, використовуючи різні види моделювання (схематичне, символічне, графічне тощо). Зміст навчання повинен відображати повний цикл застосування алгебри на практиці: формалізація, розв'язування задачі в межах побудованої моделі, інтерпретація одержаного результату;
- забезпечувати наочність та доступність навчального матеріалу. Для цього можна використовувати поєднання логічного та візуального матеріалу. Вивчення алгебраїчних фактів варто розпочинати з аналізу емпіричних даних (прикладів із життя, графіків, моделей). Демонстрації повинні виконувати не тільки ілюстративну, але й евристичну функцію і сприяти формуванню в учнівства уявлень про суть відповідного навчального матеріалу;
- інтегрувати в освітній процес задачі здоров'язбережувального, екологічного, фінансово-економічного та національно-патріотичного змісту для формування системи загальнолюдських і громадянських цінностей.

Важливим для організації освітнього процесу є раціональний вибір учительством методів активного навчання та інтеграція цифрових технологій у навчальний процес у поєднанні з традиційними методами навчання. Доцільно практикувати змішане навчання та стимулювати самооцінювання і взаємооцінювання учнів / учениць.

Характеристика навчального змісту й особливостей реалізації Програми. Десятий клас відіграє ключову роль у профільній середній освіті, виступаючи як адаптивний і систематизуючий етап цього рівня освіти. Упродовж цього навчального року учні / учениці матимуть можливість надолужити освітні втрати, провести систематизацію та узагальнення вивченого раніше, а також усвідомлено визначитись із подальшим профілем навчання. Курс алгебри в 10–

12 класах профільної середньої освіти зберігає логічну послідовність, розвиває компетентності та результати навчання, закладені на рівні базової середньої освіти.

Центральною змістовою лінією курсу є функціональна лінія, що обумовлює зосередження уваги на комплексному дослідженні властивостей функцій. При цьому необхідно чітко ілюструвати взаємозалежність трьох фундаментальних понять: функції, рівняння та нерівності. Важливо показати учнівству взаємозв'язок між цими поняттями, а саме: розв'язування рівняння $f(x) = 0$, нерівностей $f(x) > 0$, $f(x) < 0$ є окремими складниками дослідження функції $y = f(x)$ (знаходження нулів даної функції та проміжків її знакосталості). Функції є потужним інструментом моделювання явищ та процесів навколишнього світу. Тому необхідно, щоб учні асоціювали динаміку певного процесу з властивостями відповідної функції та її графіком і властивостями. Наприклад, зменшення маси речовини в процесі радіоактивного розпаду має асоціюватися з функцією $m = m_0 e^{-kt}$ ($k > 0$). Суттєво, щоб властивості цього явища у свідомості учнівства були пов'язані із властивостями відповідної функції. Також достатню увагу слід приділити елементам фінансової математики, які розглядаються в темі «Степенева функція» і дозволяють проілюструвати деякі практичні аспекти застосування цієї теми.

Важливим пріоритетом курсу є розвиток графічної культури учнівства. Навчання повинно охоплювати встановлення властивостей функції за готовим графіком, побудову ескізів графіків функцій, заданих аналітично або таблично за експериментально визначеними даними, та виконання геометричних перетворень графіків функцій самостійно та за допомогою цифрових інструментів.

Розглядаючи поняття похідної, слід ураховувати, що з його допомогою можна розв'язати задачі з природознавства, фінансової математики, фізики і техніки та ін. Тому вводити це поняття корисно, розглядаючи з учнівством результати розв'язування відповідних прикладних задач, що дозволяє виділити прикладний зміст поняття та зробити його більш доступним для засвоєння. У ході формування поняття похідної важливо донести до учнівства, що похідна є математичною моделлю не тільки швидкості механічного руху, але й темпу зміни будь-якого процесу в часі (наприклад, швидкості, з якою нагрівається об'єкт, або швидкості випаровування). Спільний розгляд фізичного і геометричного аспектів похідної дозволяє продемонструвати зв'язок між інтенсивністю протікання процесу та нахилом (або «крутизною») його графічного представлення.

Розгляд теми «Інтеграл та його застосування» розпочинається з вивчення первісних заданої функції та їх загального виду. У процесі вивчення цієї теми слід ураховувати, що набуття учнівством навичок інтегрування не повинно підміняти вміння використовувати інтеграли при моделюванні процесів і явищ навколишнього світу.

Поняття ймовірності доцільно формувати шляхом поєднання класичного, статистичного та аксіоматичного підходів, залучаючи до обговорення з учнівством достатню кількість життєвих та прикладних задач, які дозволяють проілюструвати та виявити ймовірнісні та статистичні закономірності.

Значне місце в Програмі приділено знайомству учнівства з розв'язуванням завдань із параметрами. У процесі розв'язування таких задач до арсеналу прийомів та методів мислення учнівства природно включаються аналіз, індукція та дедукція, узагальнення та конкретизація, класифікація та систематизація, аналогія. Ці задачі дозволяють перевірити рівень засвоєння основних розділів шкільного курсу математики, рівень логічного мислення учнів / учениць, початкові навички дослідницької діяльності. Тому завдання з параметрами мають діагностичну та прогностичну цінність.

Також програма передбачає знайомство учнівства з комплексними числами, які розширюють уявлення учнів / учениць про числові системи і готують їх до подальшого використання комплексних чисел у сферах інженерії, фізики та ін.

Заключна тема 12 класу «Рівняння, нерівності та їх системи. Узагальнення та систематизація матеріалу курсу алгебри» призначена для систематизації та узагальнення навчального матеріалу курсу та підготовки учнівства до Державної підсумкової атестації з математики (у формі ЗНО, НМТ чи ін.).

Отже, головні структурні елементи навчального матеріалу курсу — навчальні теми у своїй послідовності — забезпечують висвітлення всіх змістових ліній курсу відповідно до Державного стандарту на поглибленому рівні та створюють умови для реалізації діяльнісного і компетентнісного підходів до навчання.

Структура програми

Програма представлена у формі таблиці, яка містить: очікувані результати навчання, пропонований зміст, завдяки якому формуються визначені результати навчання, та види навчальної діяльності для їх досягнення на практиці. Обов'язкові результати навчально-пізнавальної діяльності учнівства, орієнтири для оцінювання яких визначені Державним стандартом у математичній освітній галузі, є об'єктом контролю й оцінювання.

Зміст матеріалу структурований за темами курсу відповідно для 10, 11 і 12 класів.

Учитель / учителька має значну свободу у виборі форм організації освітнього процесу та видів навчальної діяльності учнівства залежно від рівня підготовленості здобувачів освіти, їх індивідуальних освітніх траєкторій тощо. Залежно від кількості навчальних годин і рівня підготовленості учнівства вчитель / учителька може самостійно обирати, які із зазначених у змісті Програми властивостей, теорем, формул розглядати з повним доведенням, а які — без доведення; доведення яких із розглянутих тверджень (властивостей, теорем, формул) здобувачі освіти мають розуміти та застосовувати для розв'язування завдань, а, які з них потрібно вміти доводити.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

10 клас		
Очікувані результати навчання	Пропонований зміст навчального предмета	Пропоновані види навчальної діяльності
Тема 1. МНОЖИНИ, ФУНКЦІЇ, РІВНЯННЯ І НЕРІВНОСТІ. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ АЛГЕБРАЇЧНОГО МАТЕРІАЛУ 5–9 КЛАСІВ		
<p>Учень / учениця виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-2 П]; самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює спільні ознаки специфічних проблемних ситуацій (пов'язаних із функціями, тотожностями, рівняннями та нерівностями), для розв'язання яких можна застосувати подібні методи [12 MAO 1.1.2-1 П]; досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П]; оцінює достовірність і доцільність використання даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.2-1 П]; визначає межі даних, формулює припущення щодо даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.3-1 П]; пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, пов'язаної з функціями, тотожностями, рівняннями та нерівностями, оцінює можливі ризики [12 MAO 1.3.2-1 П];</p>	<p>Множини й операції над ними. Бінарні відношення. Множини натуральних, цілих, раціональних та дійсних чисел. Відношення на числових множинах та операції над числами. Відсотки та основні задачі на відсотки. Тотожні перетворення цілих, раціональних та ірраціональних виразів. Функціональні залежності. Числові функції. Способи задання функцій. Область визначення і множина значень функції. Графік функції. Парність і непарність функцій, найбільше та найменше значення функції. Властивості графіків парних і непарних функцій. Побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень відомих графіків функцій. Оборотні функції. Взаємно обернені функції. Графік оберненої функції. Раціональні рівняння і нерівності та їх системи. Функціональний погляд на</p>	<p>Обговорення практичних задач та життєвих ситуацій, які можна розв'язати, використовуючи знання з теми (зокрема, функції, рівняння і нерівності). Робота з довідковими таблицями (які містять систематизований теоретичний матеріал із теми та способи діяльності з розглядуваним змістом, зокрема, пошук планів розв'язування рівнянь і нерівностей та реалізації цих планів). Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики та оцінювання результатів навчання (зокрема, у тестовій формі з використанням цифрових інструментів). Самостійна робота з підручником та додатковою літературою за темою. Пошук інформації в інтернеті.</p>

<p>сприймає інформацію математичного змісту в декількох формах (зокрема, в аналітичній та графічній) [12 MAO 2.1.1-1 П];</p> <p>планує дії та організовує роботу групи, урахуваючи розподіл ролей та оцінюючи внесок кожного [12 MAO 2.2.3-1 П];</p> <p>самостійно або у співпраці з іншими буде математичні моделі специфічних проблемних ситуацій, добирає математичні засоби для побудови моделей (зокрема, функції, рівняння та нерівності), урахуваючи можливі ризики [12 MAO 2.3.2-1 П];</p> <p>аналізує спільні та відмінні риси різних моделей і шляхів розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 MAO 3.2.1-1 П];</p> <p>визначає необхідність і достатність набору даних проблемної ситуації та математичних фактів для її розв'язання [12 MAO 3.1.1-2 П];</p> <p>використовує математичні поняття, факти і процедури, пояснює застосування їх, наводить аргументи [12 MAO 4.3.1-1 П];</p> <p>робить висновки щодо застосування математичних понять і фактів (зокрема, функцій, тотожностей, рівнянь та нерівностей) [12 MAO 4.1.2-1 П];</p> <p>визначає та усуває прогалини у власних математичних знаннях і вміннях у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 4.1.3-1 П].</p>	<p>рівняння і нерівності. Графіки рівнянь і нерівностей із двома змінними. Функції, рівняння і нерівності як математичні моделі об'єктів та процесів навколишнього світу.</p> <p>Рівняння і нерівності, що містять знак модуля.</p> <p>Рівняння і нерівності з параметрами.</p> <p>Многочлени від однієї змінної та дії над ними.</p> <p>Послідовності як функції натурального аргументу.</p> <p>Арифметична і геометрична прогресії.</p> <p>Доведення тверджень за допомогою методу математичної індукції.</p>	<p>Дослідницька, проектна та пошукова діяльність за темою. Виступи з доповідями та презентаціями результатів роботи.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи за змістом теми.</p>
<p>Тема 2. СТЕПЕНЕВА ФУНКЦІЯ</p>		
<p>Учень / учениця</p> <p>вирізняє специфічні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами з використанням степеневих функцій [12 MAO 1.1.1-1 П];</p>	<p>Корінь n-го степеня. Арифметичний корінь n-го степеня, його властивості. Перетворення виразів із коренями n-го степеня.</p> <p>Функція $y = \sqrt[n]{x}$ та її графік.</p>	<p>Обговорення практичних задач та життєвих ситуацій, які можна розв'язати, використовуючи знання з теми (зокрема, степеневі функції та їхні властивості).</p>

<p>визначає межі даних, формулює припущення щодо даних у специфічних проблемних ситуаціях, пов'язаних із фінансовою математикою [12 MAO 1.2.3-1 П];</p> <p>пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, пов'язаної з ірраціональними виразами, рівняннями і нерівностями, оцінює можливі ризики [12 MAO 1.3.2-1 П];</p> <p>самостійно або у співпраці з іншими будує математичні моделі специфічних проблемних ситуацій, добирає математичні засоби для побудови моделей (зокрема, степеневі функції, ірраціональні рівняння і нерівності), ураховуючи можливі ризики [12 MAO 2.3.2-1 П];</p> <p>обирає математичну модель розв'язання специфічної проблемної ситуації з урахуванням різних умов [12 MAO 3.2.2-1 П];</p> <p>визначає типи можливих результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 MAO 1.3.1-1 П];</p> <p>оцінює обґрунтованість математичного розв'язання в контексті реальної комплексної проблемної ситуації [12 MAO 3.2.3-1 П];</p> <p>добирає доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій, пов'язаних зі степеневими функціями [12 MAO 4.2.1-1 П];</p> <p>реалізовує визначену послідовність дій для розв'язання специфічних проблемних ситуацій, перевіряє та досліджує отримані результати, зокрема, у завданнях з параметрами [12 MAO 4.2.1-2 П];</p> <p>аргументовано пояснює суть основних математичних понять, фактів і процедур, зважаючи на</p>	<p>Степінь із раціональним показником, його властивості.</p> <p>Перетворення виразів, які містять степінь із раціональним показником.</p> <p>Степенева функція, її властивості та графік.</p> <p>Елементи фінансової математики: прості й складні відсотки, дисконти, анuitети.</p> <p>Ірраціональні рівняння та їх системи. Ірраціональні нерівності.</p> <p>Ірраціональні рівняння і нерівності з параметрами.</p>	<p>Робота з довідковими таблицями (які містять систематизований теоретичний матеріал, пов'язаний зі степеневими функціями, та способи діяльності з розглядом змістом).</p> <p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики та оцінювання результатів навчання (зокрема, у тестовій, формі з використанням цифрових інструментів).</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою за темою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність за темою.</p> <p>Виступи з доповідями та презентаціями результатів роботи.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи за змістом теми.</p>
--	--	---

<p>мету та учасників спілкування, обираючи для цього відповідні мовленнєві стратегії [12 MAO 4.3.1-2 П];</p> <p>описує проблемну ситуацію математичною мовою, формулює припущення [12 MAO 4.3.2-1 П];</p> <p>виявляє ініціативу, пропонує та обґрунтовує ідеї щодо способу розв'язання специфічних проблемних ситуацій, пов'язаних зі степеневими функціями [12 MAO 2.2.1-1 П];</p> <p>обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань, зважаючи на мету і учасників спілкування [12 MAO 4.3.2-2 П];</p> <p>висловлює власне ставлення до здобутої інформації та нові ідеї, які виникли в результаті аналізу інформаційних джерел, наводить контраргументи [12 MAO 1.2.1-2 П].</p>		
---	--	--

Тема 3. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФУНКЦІЇ, РІВНЯННЯ І НЕРІВНОСТІ

<p>Учень / учениця</p> <p>виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами з використанням тригонометричних функцій [12 MAO 1.1.1-2 П];</p> <p>досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П];</p> <p>визначає типи можливих результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, зокрема, тригонометричних рівнянь і нерівностей [12 MAO 1.3.1-1 П];</p> <p>добирає додаткову інформацію з різних джерел і галузей знань [12 MAO 2.1.2-1 П];</p> <p>упорядковує та перетворює інформацію математичного змісту в специфічних проблемних</p>	<p>Радіанна міра кута. Синус, косинус, тангенс, котангенс кута.</p> <p>Тригонометричні функції числового аргументу. Періодичність функцій. Властивості та графіки тригонометричних функцій.</p> <p>Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. Формули зведення.</p> <p>Тригонометричні формули: формули тригонометричних функцій від суми і різниці двох аргументів, формули подвійного аргументу, формули перетворення суми і різниці тригонометричних функцій у добуток, формули перетворення добутку тригонометричних функцій у суму,</p>	<p>Обговорення практичних задач та життєвих ситуацій, які можна розв'язати, використовуючи тригонометричні функції.</p> <p>Робота з довідковими таблицями (які містять систематизований теоретичний матеріал, пов'язаний із тригонометричними функціями, та способи діяльності з розглядуваним змістом).</p> <p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики та оцінювання результатів навчання</p>
--	--	---

<p>ситуаціях, зокрема, із застосуванням інформаційних технологій [12 МАО 2.1.3-1 П];</p> <p>визначає компоненти математичної моделі специфічної проблемної ситуації, їх достатність і взаємозв'язки між ними [12 МАО 2.3.1-1 П];</p> <p>вишукує додаткові дані для вдосконалення моделі специфічної проблемної ситуації [12 МАО 2.3.3-1 П];</p> <p>оцінює обґрунтованість математичного розв'язання в контексті реальної комплексної проблемної ситуації [12 МАО 3.2.3-1 П];</p> <p>реалізовує визначену послідовність дій для розв'язання специфічних проблемних ситуацій, пов'язаних із тригонометричними функціями, перевіряє та досліджує отримані результати [12 МАО 4.2.1-2 П];</p> <p>оцінює результати розв'язування тригонометричних рівнянь і нерівностей за наданими чи самостійно розробленими критеріями [12 МАО 2.4.1-1 П];</p> <p>використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології для представлення результату в специфічних проблемних ситуаціях [12 МАО 4.2.3-1 П];</p> <p>використовує математичні поняття, факти і процедури, пов'язані з тригонометричними функціями, пояснює застосування їх, наводить аргументи [12 МАО 4.3.1-1 П].</p>	<p>формули пониження степеня, формули потрійного аргументу, формули половинного аргументу.</p> <p>Обернені тригонометричні функції: означення, властивості, графіки.</p> <p>Найпростіші тригонометричні рівняння. Основні способи розв'язування тригонометричних рівнянь.</p> <p>Тригонометричні нерівності.</p> <p>Тригонометричні рівняння і нерівності з параметрами.</p>	<p>(зокрема, у тестовій, формі з використанням цифрових інструментів).</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою за темою.</p> <p>Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність за темою.</p> <p>Виступи з доповідями та презентаціями результатів роботи.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи за змістом теми.</p>
<p>11 клас</p>		
<p>Тема 1. ГРАНИЦЯ ТА НЕПЕРЕРВНІСТЬ ФУНКЦІЇ. ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ</p>		
<p>Учень / учениця</p> <p>вирізняє специфічні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами</p>	<p>Границя функції в точці.</p> <p>Основні теореми про границі функції в точці.</p>	<p>Обговорення практичних задач та життєвих ситуацій, які можна розв'язати, використовуючи похідну</p>

<p>з використанням границі та похідної функції [12 MAO 1.1.1-1 П];</p> <p>самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює спільні ознаки специфічних проблемних ситуацій, для розв'язання яких можна застосувати подібні методи, пов'язані із застосуванням похідної функції [12 MAO 1.1.2-1 П];</p> <p>оцінює достовірність і доцільність використання даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.2-1 П];</p> <p>самостійно або у співпраці з іншими визначає суттєві дані в специфічній проблемній ситуації, достовірність їх [12 MAO 3.1.1-1 П];</p> <p>визначає межі даних, формулює припущення щодо даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.3-1 П];</p> <p>пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, пов'язаної із застосуванням похідної функції, оцінює можливі ризики [12 MAO 1.3.2-1 П];</p> <p>сприймає інформацію математичного змісту в декількох формах (зокрема, в аналітичній та графічній) [12 MAO 2.1.1-1 П];</p> <p>визначає компоненти математичної моделі специфічної проблемної ситуації, їх достатність і взаємозв'язки між ними [12 MAO 2.3.1-1 П];</p> <p>оцінює повноту і достовірність інформації [12 MAO 1.2.1-3 П];</p> <p>здійснює перехід від абстрактного до конкретного та від конкретного до абстрактного [12 MAO 2.3.1-2 П];</p> <p>вишукує додаткові дані для вдосконалення моделі специфічної проблемної ситуації [12 MAO 2.3.3-1 П];</p>	<p>Неперервність функції в точці і на проміжку.</p> <p>Задачі, які приводять до поняття похідної.</p> <p>Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. Рівняння дотичної до графіка функції. Правила диференціювання: похідна суми, добутку і частки функцій. Складена функція. Похідна складеної функції.</p> <p>Похідні степеневі та тригонометричних функцій.</p> <p>Ознака сталості функції. Достатні умови зростання і спадання функції. Екстремуми функції. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.</p> <p>Застосування похідної для розв'язування рівнянь та доведення нерівностей.</p> <p>Друга похідна. Поняття опуклості функції. Точки перегину.</p> <p>Знаходження проміжків опуклості функції та точок її перегину.</p> <p>Застосування першої та другої похідних до дослідження функцій і побудови їхніх графіків. Асимптоти графіка функції.</p> <p>Застосування похідної до розв'язування задач, зокрема, прикладного змісту.</p>	<p>функції як математичну модель реальних об'єктів і процесів.</p> <p>Робота з довідковими таблицями (які містять систематизований теоретичний матеріал із теми, пов'язаний із похідною і її застосуваннями, та способи діяльності з розглядом змістом).</p> <p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики та оцінювання результатів навчання (зокрема, у тестовій, формі з використанням цифрових інструментів).</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою за темою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність за темою. Виступи з доповідями та презентаціями результатів роботи.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи за змістом теми.</p>
--	---	---

<p>описує проблемну ситуацію математичною мовою, використовуючи похідну функції, формулює припущення [12 MAO 4.3.2-1 П];</p> <p>аналізує спільні та відмінні риси різних моделей і шляхів розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 MAO 3.2.1-1 П];</p> <p>використовує різні форми подання математичних об'єктів відповідно до специфіки проблемної ситуації [12 MAO 4.2.2-2 П];</p> <p>використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології для представлення результату у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 4.2.3-1 П];</p> <p>заохочує і підтримує членів групи під час представлення та обговорення результатів, конструктивно реагує на критику [12 MAO 2.4.2-1 П].</p>		
Тема 2. ПОКАЗНИКОВА ТА ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЇ		
<p>Учень / учениця</p> <p>досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П];</p> <p>оцінює достовірність і доцільність використання даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.2-1 П];</p> <p>визначає межі даних, формулює припущення щодо даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.3-1 П];</p> <p>добирає доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 MAO 4.2.1-1 П];</p> <p>пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, пов'язаної з показниковими та</p>	<p>Степінь із дійсним показником.</p> <p>Показникова функція. Логарифми та їхні властивості. Логарифмічна функція.</p> <p>Показникові та логарифмічні рівняння і нерівності та їх системи, зокрема з параметрами.</p> <p>Похідні показникової та логарифмічної функцій.</p>	<p>Обговорення практичних задач та життєвих ситуацій, які можна розв'язати, використовуючи показникові та логарифмічні функції.</p> <p>Робота з довідковими таблицями (які містять систематизований теоретичний матеріал із теми, пов'язаний із показниковими і логарифмічними функціями, та способи діяльності з розглядом змістом).</p> <p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і контрольних робіт, інших видів робіт</p>

<p>логарифмічними функціями, оцінює можливі ризики [12 MAO 1.3.2-1 П];</p> <p>самостійно або у співпраці з іншими будує математичні моделі специфічних проблемних ситуацій, добирає математичні засоби, пов'язані з показниковими та логарифмічними функціями, для побудови моделей, ураховуючи можливі ризики [12 MAO 2.3.2-1 П];</p> <p>аналізує спільні та відмінні риси різних моделей і шляхів розв'язання специфічної проблемної ситуації, пов'язаної з показниковими та логарифмічними функціями [12 MAO 3.2.1-1 П];</p> <p>аналізує результати дій із математичними об'єктами в процесі розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 4.2.2-1 П];</p> <p>оцінює результати за наданими чи самостійно розробленими критеріями [12 MAO 2.4.1-1 П];</p> <p>визначає, яких даних недостатньо чи є надлишкові дані, під час розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 MAO 3.1.2-1 П];</p> <p>обгрунтовано пояснює хід своїх міркувань, пов'язаних із розв'язуванням показникових і логарифмічних рівнянь і нерівностей, зважаючи на мету і учасників спілкування [12 MAO 4.3.2-2 П].</p>		<p>для діагностики та оцінювання результатів навчання (зокрема, у тестовій формі з використанням цифрових інструментів).</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою за темою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність за темою.</p> <p>Виступи з доповідями та презентаціями результатів роботи.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи за змістом теми.</p>
<p>12 клас</p>		
<p>Тема 1. ІНТЕГРАЛ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ</p>		
<p>Учень / учениця</p> <p>виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами з використанням первісної та інтеграла [12 MAO 1.1.1-2 П];</p>	<p>Первісна та її властивості. Таблиця первісних.</p> <p>Невизначений інтеграл та його властивості.</p> <p>Визначений інтеграл, його фізичний та геометричний зміст. Формула</p>	<p>Обговорення практичних задач та життєвих ситуацій, які можна розв'язати, використовуючи первісну та інтеграл як математичну модель реальних об'єктів і процесів.</p>

<p>оцінює достовірність і доцільність використання даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.2-1 П];</p> <p>визначає межі даних, формулює припущення щодо даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.3-1 П];</p> <p>здійснює перехід від абстрактного до конкретного та від конкретного до абстрактного [12 MAO 2.3.1-2 П];</p> <p>пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації з використанням первісної та інтеграла, оцінює можливі ризики [12 MAO 1.3.2-1 П];</p> <p>обирає серед кількох різних стратегій розв'язання специфічних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови [12 MAO 2.2.2-1 П];</p> <p>визначає необхідність і достатність набору даних проблемної ситуації та математичних фактів для її розв'язання [12 MAO 3.1.1-2 П];</p> <p>планує дії та організовує роботу групи, ураховуючи розподіл ролей та оцінюючи внесок кожного [12 MAO 2.2.3-1 П];</p> <p>заохочує і підтримує членів групи під час представлення та обговорення результатів, конструктивно реагує на критику [12 MAO 2.4.2-1 П];</p> <p>пов'язує різні математичні знання і вміння, що мають відношення до первісної та інтеграла, узагальнює їх, робить висновки [12 MAO 4.1.1-1 П].</p>	<p>Ньютона — Лейбніца. Обчислення площ плоских фігур. Обчислення об'ємів тіл обертання.</p>	<p>Робота з довідковими таблицями (які містять систематизований теоретичний матеріал із теми, пов'язаний з інтегралом і його застосуваннями, та способи діяльності з розглядуваним змістом).</p> <p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики та оцінювання результатів навчання (зокрема, у тестовій формі з використанням цифрових інструментів).</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою за темою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність за темою.</p> <p>Виступи з доповідями та презентаціями результатів роботи.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи за змістом теми.</p>
---	---	---

Тема 2. ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

<p>Учень / учениця виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами з використанням комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики [12 MAO 1.1.1-2 П]; оцінює достовірність і доцільність використання даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.2-1 П]; пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, оцінює можливі ризики [12 MAO 1.3.2-1 П]; висловлює власне ставлення до здобутої інформації та нові ідеї, які виникли в результаті аналізу інформаційних джерел, наводить контраргументи [12 MAO 1.2.1-2 П]; сприймає інформацію математичного змісту в декількох формах (аналітичній табличній, графічній) [12 MAO 2.1.1-1 П]; планує дії та організовує роботу групи, урахувавши розподіл ролей та оцінюючи внесок кожного [12 MAO 2.2.3-1 П]; використовує різні форми подання математичних об'єктів відповідно до специфіки проблемної ситуації [12 MAO 4.2.2-2 П]; добирає додаткову інформацію з різних джерел і галузей знань [12 MAO 2.1.2-1 П]; упорядковує та перетворює інформацію математичного змісту в специфічних проблемних ситуаціях, зокрема, із застосуванням інформаційних технологій [12 MAO 2.1.3-1 П];</p>	<p>Елементи комбінаторики. Перестановки, розміщення, комбінації (без повторень). Статистичне дослідження та його етапи. Статистичні показники (абсолютні, відносні, середні). Вибірка, її графічне подання та числові характеристики: мода, медіана, середнє значення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Аксиоми теорії ймовірностей. Операції над подіями. Основні наслідки з аксіом теорії ймовірностей. Різні підходи до обчислення ймовірностей випадкових подій (класичний, статистичний, геометричний). Незалежні події. Умовна ймовірність. Поняття випадкової величини та її розподілу. Дискретні випадкові величини, їх розподіли та основні числові характеристики. Неперервні випадкові величини та їх розподіли.</p>	<p>Обговорення практичних задач та життєвих ситуацій, які можна розв'язати, використовуючи елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики. Робота з довідковими таблицями (які містять систематизований теоретичний матеріал із теми, пов'язаний з елементами комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики, та способи діяльності з розглядуваним змістом). Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики та оцінювання результатів навчання (зокрема, у тестовій формі з використанням цифрових інструментів). Самостійна робота з підручником та додатковою літературою за темою. Пошук інформації в інтернеті. Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність за темою. Виступи з доповідями та презентаціями результатів роботи. Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної,</p>
--	---	--

<p>оцінює повноту і достовірність статистичної інформації [12 MAO 1.2.1-3 П];</p> <p>визначає, яких даних недостатньо чи є надлишкові дані, під час розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 MAO 3.1.2-1 П];</p> <p>обирає серед кількох різних стратегій розв'язання специфічних комбінаторних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови [12 MAO 2.2.2-1 П];</p> <p>самостійно або у співпраці з іншими визначає суттєві дані в специфічній проблемній ситуації, достовірність їх [12 MAO 3.1.1-1 П];</p> <p>обирає математичну модель розв'язання специфічної проблемної ситуації (пов'язаної з комбінаторикою, теорією ймовірностей та математичною статистикою) з урахуванням різних умов [12 MAO 3.2.2-1 П];</p> <p>виявляє ініціативу, пропонує та обґрунтовує ідеї щодо способу розв'язання специфічних проблемних ситуацій, пов'язаних із комбінаторикою, теорією ймовірностей та математичною статистикою [12 MAO 2.2.1-1 П].</p>		<p>колективної та групової роботи за змістом теми.</p>
<p>Тема 3. КОМПЛЕКСНІ ЧИСЛА</p>		
<p>Учень / учениця</p> <p>виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами з використанням комплексних чисел [12 MAO 1.1.1-2 П];</p> <p>визначає межі даних, формулює припущення щодо даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.3-1 П];</p> <p>самостійно або у співпраці з іншими будує математичні моделі специфічних проблемних ситуацій, добирає математичні засоби (зокрема, комплексні</p>	<p>Множина комплексних чисел.</p> <p>Геометрична інтерпретація комплексного числа.</p> <p>Алгебраїчна і тригонометрична форми запису комплексного числа. Дії над комплексними числами в різних формах запису. Формула Муавра.</p> <p>Корінь n-го степеня з комплексного числа.</p>	<p>Обговорення практичних задач та життєвих ситуацій, які можна розв'язати, використовуючи комплексні числа.</p> <p>Робота з довідковими таблицями (які містять систематизований теоретичний матеріал із теми та способи діяльності з розглядуваним змістом).</p> <p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово),</p>

<p>числа) для побудови моделей, ураховуючи можливі ризику [12 MAO 2.3.2-1 П];</p> <p>пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, оцінює можливі ризику [12 MAO 1.3.2-1 П];</p> <p>пов'язує різні математичні знання і вміння, що мають відношення до числових систем, узагальнює їх, робить висновки [12 MAO 4.1.1-1 П];</p> <p>аналізує результати дій із математичними об'єктами (зокрема, з комплексними числами) у процесі розв'язання проблемної ситуації [12 MAO 4.2.2-1 П].</p>		<p>передбачених очікуваними результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики та оцінювання результатів навчання (зокрема, у тестовій формі з використанням цифрових інструментів).</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою за темою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність за темою.</p> <p>Виступи з доповідями та презентаціями результатів роботи.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи за змістом теми.</p>
<p>Тема 4. РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МАТЕРІАЛУ КУРСУ АЛГЕБРИ</p>		
<p>Учень / учениця</p> <p>виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами (з використанням, функцій, рівнянь та нерівностей) [12 MAO 1.1.1-2 П];</p> <p>самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює спільні ознаки специфічних проблемних ситуацій, для розв'язання яких можна застосувати подібні методи [12 MAO 1.1.2-1 П];</p> <p>досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П];</p>	<p>Тотожності та їх доведення.</p> <p>Тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, тригонометричних, показникових і логарифмічних виразів.</p> <p>Функції, їхні властивості та графіки.</p> <p>Похідна та її застосування до дослідження властивостей функцій.</p> <p>Методи розв'язування рівнянь з однією змінною (рівняння-наслідки, рівносильні перетворення, застосування властивостей функцій).</p>	<p>Обговорення практичних задач та життєвих ситуацій, які можна розв'язати, використовуючи знання з теми.</p> <p>Робота з довідковими таблицями (які містять систематизований теоретичний матеріал із теми та способи діяльності з розглядуваним змістом).</p> <p>Виконання вправ та розв'язування задач (усно та письмово), передбачених очікуваними</p>

<p>пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, оцінює можливі ризики [12 MAO 1.3.2-1 П];</p> <p>сприймає інформацію математичного змісту в декількох формах [12 MAO 2.1.1-1 П];</p> <p>планує дії та організовує роботу групи, ураховуючи розподіл ролей та оцінюючи внесок кожного [12 MAO 2.2.3-1 П];</p> <p>самостійно або у співпраці з іншими будує математичні моделі специфічних проблемних ситуацій, добирає математичні засоби для побудови моделей (зокрема, функції, рівняння та нерівності), ураховуючи можливі ризики [12 MAO 2.3.2-1 П];</p> <p>аналізує спільні та відмінні риси різних моделей і шляхів розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 MAO 3.2.1-1 П];</p> <p>робить висновки щодо застосування математичних понять і фактів (пов'язаних із функціями, рівняннями та нерівностями) [12 MAO 4.1.2-1 П];</p> <p>аргументовано пояснює суть основних математичних понять, фактів і процедур, зважаючи на мету та учасників спілкування, обираючи для цього відповідні мовленнєві стратегії [12 MAO 4.3.1-2 П];</p> <p>визначає та усуває прогалини у власних математичних знаннях і вміннях у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 4.1.3-1 П].</p>	<p>Методи розв'язування нерівностей з однією змінною (рівносильні перетворення, метод інтервалів, застосування властивостей функцій)</p> <p>Системи рівнянь та методи їх розв'язування (рівносильні перетворення та використання рівнянь-наслідків, заміна змінної, застосування властивостей функцій тощо).</p>	<p>результатами навчання, самостійних і тематичних контрольних робіт, інших видів робіт для діагностики та оцінювання результатів навчання (зокрема, у тестовій формі з використанням цифрових інструментів).</p> <p>Самостійна робота з підручником та додатковою літературою за темою. Пошук інформації в інтернеті.</p> <p>Дослідницька, проєктна та пошукова діяльність за темою.</p> <p>Виступи з доповідями та презентаціями результатів роботи.</p> <p>Розв'язування проблемних ситуацій через організацію індивідуальної, колективної та групової роботи за змістом теми.</p>
---	--	---

ПРИКІНЦЕВА ЧАСТИНА

Характеризуючи *методичні підходи до реалізації Програми*, зазначимо важливість:

- акцентування уваги учнівства на практичних і життєвих задачах, що допомагають побачити застосування алгебри в повсякденності;
- організації дослідницьких і творчих проєктів (індивідуальних, парних і групових), підготовки та представлення їх результатів;
- використання життєвих прикладів і професійних ситуацій для підвищення мотивації, створення ситуацій успіху та можливості вибору завдань;
- активного залучення цифрових інструментів (онлайн-платформ, графічних редакторів, навчальних застосунків, презентацій тощо);
- гнучкого використання навчального часу: додаткові години для практичних робіт, консультацій, пояснення складних тем і формування наскрізних умінь;
- проведення групових занять, обговорень і дискусій для розвитку навичок співпраці та комунікації;
- забезпечення системності й наступності вивченого змісту (повторення, узагальнення, міжпредметні зв'язки);
- формування ключових компетентностей: математичної, інформатичної, фінансової, інноваційної тощо;
- виховання академічної доброчесності під час виконання завдань та проєктів;
- урахування вікових та індивідуальних особливостей учнів / учениць, пропонування різнорівневих завдань;
- інтеграція з іншими предметами/інтегрованими курсами (геометрія, фізика, інформатика, природничі науки, технології), що сприяє комплексному розумінню навчального матеріалу.

Особливості організації освітнього процесу вивчення курсу «Алгебра. 10–12 класи. Поглиблений рівень» автори вбачають у тому, що вчительство вільне у виборі прикладів, задач, джерел інформації, застосуванні цифрових ресурсів, видів діяльності, методичних особливостей викладання навчального матеріалу, оскільки головним є досягнення учнівством обов'язкових результатів навчання та ключових компетентностей. Автори вказують можливі види діяльності в ході вивчення вказаних тем, але залишають вибір щодо їх застосування на уроках на розсуд учителя / учительки. Основою для вивчення алгебри вважаємо формування математичних компетентностей учнівства та створення фундаменту для подальшого розвитку вмінь учнівства у сфері інформаційних технологій.

Модельна навчальна програма курсу «Алгебра. 10–12 класи. Поглиблений рівень» — це дієвий засіб досягнення мети та завдань математичної галузі, який можна реалізувати як у класно-урочній системі навчання, так і за допомогою проєктної діяльності учнів / учениць із залученням інформаційних технологій та консультацій, використанням групових занять, організацією дослідницької роботи з вибором тем, виконанням дослідницьких проєктів, захистом перед

аудиторією та обговоренням для вдосконалення набутих вмінь і компетентностей та демонстрації практичного застосування алгебри в житті.

Програма розрахована на вивчення алгебри за мінімальну кількість годин, які пропонуються Типовою освітньою програмою для 10–12 класів на поглибленому рівні (зокрема, для профілів із поглибленим вивченням математики та фізики або математики, інформатики, технологій на вивчення алгебри передбачено 2 години на тиждень у I семестрі 10 класу та 4 години на тиждень у решті семестрів 10–12 класів). У випадку збільшення кількості годин варто використати їх на поглиблення змісту або ширше використання практичних та компетентісних завдань, детальніший розгляд теоретичних положень теми (зокрема, їх обґрунтування), або організацію проектної діяльності на уроках алгебри. У таблиці нижче вказана орієнтовна мінімальна кількість годин, яку доцільно виділити на вивчення кожної теми курсу з урахуванням мінімальної кількості годин, визначеної для вивчення алгебри Типовою освітньою програмою для 10–12 класів закладів загальної середньої освіти для тих профілів, де Типова освітня програма передбачає навчання математики на поглибленому рівні (звичайно, учитель / учителька може змінювати кількість годин для вивчення певної теми з урахуванням особливостей та потреб учнів / учениць).

Орієнтовна кількість годин на вивчення тем		
Клас	Тема	К-ть годин
10	Множини, функції, рівняння і нерівності. Систематизація та узагальнення алгебраїчного матеріалу 5–9 класів	32
10	Степенева функція	20
10	Тригонометричні функції, рівняння і нерівності	46
10	Резерв	10
11	Границя та неперервність функції. Похідна та її застосування	16 64
11	Показникова та логарифмічна функції	44
11	Резерв	16
12	Інтеграл та його застосування	34
12	Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики	30
12	Комплексні числа	20
12	Рівняння, нерівності та їх системи. Узагальнення та систематизація матеріалу курсу алгебри	36
12	Резерв	20

Зазначимо також, що програма надає можливість організувати навчання алгебри так, щоб кожен учень / кожна учениця знаходив / знаходила свій баланс між науковістю розглядуваного навчального змісту та його доступністю. Для

цього основний зміст курсу, призначений для засвоєння учнівством, доцільно структурувати у формі довідкових таблиць, що пропонуються на початку вивчення теми і містять систематизований теоретичний матеріал та відповідні способи діяльності у вигляді орієнтирів для розв'язування задач. Насамперед учнівство повинно засвоїти той зміст теми, який міститься в таких таблицях. Надання необхідних пояснень та обґрунтувань теж є доцільним, проте кожен учень / кожна учениця має право обирати власний спосіб ознайомлення із цими матеріалами. Під час викладу нового матеріалу також рекомендується використовувати відповідні таблиці, малюнки та схеми, презентації.

Важливо, щоб у кожній темі розв'язуванню задач передувало виділення загальних орієнтирів для пошуку планів розв'язування задач та реалізації цих планів. Тому важливим складником роботи за Програмою є обговорення з учнівством вибору доречних орієнтирів і планів розв'язування задач. Розглядаючи перші задачі теми, доцільно пропонувати учнівству наводити пояснення стосовно пошуку плану розв'язування відповідної задачі. Результат такого обговорення можна оформити у вигляді довідкової таблички до типової задачі, наприклад, так:

Розв'язання	Коментар
Як можна записати розв'язання задачі	Як можна міркувати в ході розв'язування такої задачі

Якщо так подавати роботу з алгебраїчними задачами, то коментар, де проводиться пояснення розв'язування, не буде заважати учнівству сприймати основну ідею та план розв'язування завдань певного виду. Це дозволить учням / ученицям, які вже засвоїли спосіб розв'язування, за допомогою наведеної таблички згадати, як розв'язувати задачу, а учням / ученицям, яким необхідна консультація щодо її розв'язування, — одержати докладну консультацію, яка міститься в коментарі.

Програма передбачає реалізацію спеціальної методики навчання розв'язуванню рівнянь і нерівностей. Після детального розгляду способів розв'язування простих рівнянь і нерівностей кожного виду для більш складних рівнянь і нерівностей доцільно запропонувати учнівству дворівневу систему орієнтирів.

Перший рівень включає загальні методи (для рівнянь: рівносильні перетворення, використання рівнянь-наслідків та властивостей функцій; для нерівностей: рівносильні перетворення та метод інтервалів), які вивчаються на початку 10 класу.

Другий рівень охоплює спеціальні методи, орієнтовані на розв'язування конкретних видів рівнянь і нерівностей (наприклад, тригонометричних чи показникових).

Таке структурування методів дозволить, по-перше, запропонувати учнівству певні орієнтири щодо пошуку (і реалізації) планів розв'язування рівнянь і нерівностей, а по-друге — провести багаторазове повторення і закріплення загальних методів у процесі розв'язування рівнянь і нерівностей конкретних видів (наприклад, якщо учнем / ученицею

з якоїсь причини не засвоєно застосування рівнянь-наслідків у процесі розв'язування раціональних рівнянь, то йому / їй буде запропоновано реалізувати ту саму схему діяльності під час розв'язування ірраціональних, а пізніше і логарифмічних рівнянь).

Особливо слід відзначити передбачене програмою раннє (вже на початку 10 класу) знайомство учнівства із загальним методом інтервалів для розв'язування будь-яких нерівностей виду $f(x) > 0$ ($f(x) < 0$, $f(x) \geq 0$, $f(x) \leq 0$), де $f(x)$ — елементарна функція. Доречно, з опорою на наочно-інтуїтивні уявлення, розглянути таку властивість цієї функції: якщо на інтервалі $(a; b)$ елементарна функція $f(x)$ визначена і не перетворюється на нуль, то на цьому інтервалі вона зберігає сталий знак. (Цю властивість обґрунтовують у курсі математичного аналізу вищої школи. В 11 класі вона буде уточнена як властивість неперервної функції.) Обґрунтоване виділення на початку 10 класу загальної схеми методу інтервалів дозволить використовувати її для розв'язування всіх видів нерівностей, які розглядаються далі: ірраціональних, показникових, логарифмічних і тригонометричних. Зазначимо, що раннє знайомство із загальним методом інтервалів дозволяє учнівству успішно розв'язувати цим методом деякі складні нерівності (наприклад, ірраціональні), попри те, що учні / учениці вміють розв'язувати тільки відповідні рівняння.

Такі підходи до структурування матеріалу дозволяють формувати в учнівства інтелектуальні вміння та сприяють формуванню математичної та інших ключових компетентностей. Передбачається, що навчання математиці за нашою Програмою надасть учнівству можливість ознайомитися з методами та ідеями розв'язування завдань НМТ з математики, а також із методами розв'язування та оформленням відкритих завдань із розгорнутою відповіддю ЗНО з математики.

Оцінювання навчальних досягнень учнівства з алгебри має відповідати принципам справедливості, неупередженості, об'єктивності, недискримінаційності та доброчесності. Процес оцінювання ґрунтується на компетентнісному підході, оскільки саме на його основі в Державному стандарті сформульовані вимоги до обов'язкових результатів навчання. Педагогічні працівники навчального закладу самостійно визначають форми, зміст і методи *формульованого, поточного та підсумкового оцінювання*. Відповідний вибір залежить від конкретної дидактичної мети і має узгоджуватися із чинними державними нормативно-правовими актами та нормативними документами Міністерства освіти і науки України, зокрема із Законом України «Про повну загальну середню освіту».

Ураховуючи особливості змісту та види навчальної діяльності, передбачені модельною навчальною програмою курсу «Алгебра. 10–12 класи. Поглиблений рівень», поточне та підсумкове оцінювання може бути реалізоване з використанням таких основних форм і способів:

- письмові роботи (розв'язування вправ і задач із детальним поясненням, тестування, виконання графічних робіт, робота з математичними текстами, таблицями і діаграмами тощо);
 - усне опитування (може бути індивідуальним, груповим, фронтальним; включає доповіді, виступи, презентації тощо);
 - цифрова діяльність (тестування в цифровому форматі, виконання проєктів у цифровому вигляді тощо).
- Оцінювання повинне бути зорієнтоване на:*
- очікувані результати навчання, зафіксовані в Державному стандарті;
 - ключові компетентності, зокрема: вільне володіння державною мовою, здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами, математичну компетентність, компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій, інноваційність, екологічну компетентність, інформаційно-комунікаційну компетентність, навчання впродовж життя, громадянські та соціальні компетентності, культурну компетентність, підприємливість і фінансову грамотність;
 - наскрізні вміння, а саме: читати з розумінням, висловлювати власну думку, критично і системно мислити, логічно обґрунтовувати позицію, діяти творчо, виявляти ініціативу, конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, ухвалювати рішення, вирішувати проблеми, співпрацювати з іншими.

Оцінювання результатів навчання учнів / учениць із особливими освітніми потребами здійснюється з урахуванням індивідуального навчального плану (за наявності).

Список використаних джерел

1. Державний стандарт профільної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 25.07.2024 р. № 851. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text> (дата звернення: 26.01.2026).
2. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 р. № 463-IX (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення: 26.01.2026).
3. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р. № 988-р (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> (дата звернення: 26.01.2026).
4. Типова освітня програма для 10–12 класів закладів загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням : затв. наказом Міністерства освіти і науки України від 26.05.2025 р. № 765 (зі змінами). URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/2025/06/25/top-dlya-10-12-kl-zzso-yaki-zabezp-zdob-prof-osvity-25-06-2025-1.pdf> (дата звернення: 26.01.2026).