

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З МАТЕМАТИКИ

**для учнів 10–11 класів
загальноосвітніх
навчальних закладів**

Рівень стандарту

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З МАТЕМАТИКИ для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів

Рівень стандарту

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Для успішної участі в сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язування практичних задач. Певної математичної підготовки і готовності її застосовувати вимагає і вивчення багатьох навчальних предметів загальноосвітньої школи. Значні вимоги до володіння математикою у розв'язуванні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах. Тому одним із головних завдань цього курсу є забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності.

Практична компетентність передбачає, що випускник загальноосвітнього навчального закладу:

- вміє будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, задач, пов'язаних із ними, за допомогою математичних об'єктів, відповідних математичних задач;
- вміє оволодівати необхідною оперативною інформацією для розуміння постановки математичної задачі, її характеру й особливостей; уточнювати вихідні дані, мету задачі, знаходити необхідну додаткову інформацію, засоби розв'язування задачі; переформулювати задачу; розчленовувати задачі на складові, встановлювати зв'язки між ними, складати план розв'язання задачі; вибирати засоби розв'язання задачі, їх порівнювати і застосовувати оптимальні; перевіряти правильність розв'язання задачі; аналізувати та інтерпретувати отриманий результат, оцінювати його придатність із різних позицій; узагальнювати задачу, всебічно її розглядати; приймати рішення за результатами розв'язання задачі;

- володіє технікою обчислень, раціонально поєднуючи усні, письмові, інструментальні обчислення, зокрема наближені;
- вміє проектувати і здійснювати алгоритмічну та евристичну діяльність на математичному матеріалі;
- вміє працювати з формулами (розуміти змістове значення кожного елемента формули, знаходити їх числові значення при заданих значеннях змінних, виражати одну змінну через інші і т.п.);
- вміє читати і будувати графіки функціональних залежностей, досліджувати їх властивості;
- вміє класифікувати і конструювати геометричні фігури на площині й у просторі, встановлювати їх властивості, зображати просторові фігури та їх елементи, виконувати побудови на зображеннях;
- вміє вимірювати геометричні величини на площині й у просторі, які характеризують розміщення геометричних фігур (відстані, кути), знаходити кількісні характеристики фігур (площі та об'єми);
- вміє оцінювати шанси настання тих чи інших подій, міру ризику при прийнятті того чи іншого рішення, вибирати оптимальне рішення.

Практична компетентність є важливим показником якості математичної освіти, природничої підготовки молоді. Вона певною мірою свідчить про готовність молоді до повсякденного життя, до найважливіших видів суспільної діяльності, до оволодіння професійною освітою.

Формування навичок застосування математики є однією із головних цілей викладання математики. Радикальним засобом реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики є широке систематичне застосування методу математичного моделювання протягом усього курсу. Це стосується введення понять, виявлення зв'язків між ними, характеру ілюстрацій, доведень, системи вправ і, нарешті, системи контролю. Інакше кажучи, математики треба так навчати, щоб учні вміли її застосовувати. Забезпечення прикладної спрямованості викладання математики сприяє формуванню стійких мотивів до навчання взагалі і до навчання математики зокрема.

Реалізація прикладної спрямованості в процесі навчання математики означає:

- 1) створення запасу математичних моделей, які описують реальні явища і процеси, мають загальнокультурну значущість, а також вивчаються у суміжних предметах;
- 2) формування в учнів знань та вмінь, які необхідні для дослідження цих математичних моделей;
- 3) навчання учнів побудові і дослідженню найпростіших математичних моделей реальних явищ і процесів.

Прикладна спрямованість математичної освіти суттєво підвищується завдяки впровадженню комп'ютерів у навчання математики, повноцінному введенню ймовірно-статистичної змістової лінії у шкільний курс математики.

Одним із найважливіших засобів забезпечення прикладної спрямованості навчання математики є встановлення природних міжпредметних зв'язків математики з іншими предметами, у першу чергу з природничими. Особливої уваги заслуговує встановлення тісних, взаємовигідних зв'язків між математикою та інформатикою — двома освітніми галузями, які є визначальними у підготовці особистості до життя у постіндустріальному, інформаційному суспільстві. Широке застосування комп'ютерів у навчанні математики доцільне для проведення математичних експериментів, практичних занять, інформаційного забезпечення, візуального інтерпретування математичної діяльності, проведення досліджень.

Програма передбачає побудову курсу математики на застосуванні методу математичного моделювання. Тому цілком природно, що програма містить вступ до курсу, який присвячено цьому методу.

Програма передбачає як сумісне, так і роздільне вивчення геометрії та алгебри і початків аналізу. Перший підхід в умовах вивчення предмета на рівні стандарту має певні переваги порівняно з розподілом курсу «Математика» на два курси «Геометрія» і «Алгебра і початки аналізу». Він дозволяє забезпечити цілісність навчання математики, можливість концентрації навчальної діяльності на певному відрізку часу навколо невеликої кількості понять і фактів, оптимально розподілити час на вивчення окремих тем із врахуванням особливостей контингенту учнів, забезпечити природні внутрішні та міжпредметні зв'язки тощо. Такий підхід особливо важливий в умовах загальнокультурної спрямованості навчання математики. Другий підхід запобігає великим перервам у вивченні окремих предметів.

Однією з головних змістових ліній курсу «Математика» в старшій школі є функціональна лінія. Тому доцільно розпочинати вивчення курсу з теми «Функції, їхні властивості та графіки» — його фундаменту. У цій темі здійснюється повторення, систематизація матеріалу стосовно функцій, який вивчався в основній школі, його поглиблення і розширення, зокрема, за рахунок степеневих функцій. Головною метою опрацювання цієї теми є підготовка учнів до вивчення нових класів функцій (тригонометричних, показникових, логарифмічних), а також мотивація необхідності розширення апарату дослідження функцій за допомогою похідної та інтеграла.

Лейтмотивом теми має бути моделювання реальних процесів за допомогою функцій. Оскільки робота з діаграмами, рисунками, графіками є одним із поширених видів практичної діяльності сучасної людини, то до го-

ловних завдань вивчення теми слід віднести розвиток графічної культури учнів. Ідеться передусім про читання графіків, тобто про встановлення властивостей функції за її графіком.

У наступних темах розширюються класи функцій, які вивчалися в основній школі. У темах «Тригонометричні функції» і «Показникова та логарифмічна функції» вміння досліджувати функції, які сформовані в першій темі, закріплюються і застосовуються до моделювання закономірностей коливального руху, процесів зростання та вирівнювання. В уявленні учнів характер фізичного процесу має асоціюватись із відповідною функцією, її графіком, властивостями.

Важливим завершенням функціональної лінії курсу «Математика» є розгляд понять похідної та інтеграла, які є необхідним інструментом дослідження руху. 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 учнів. 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.

Вивчення інтегрального числення зазвичай починається з розгляду сукупності первісних даної функції, яку доцільно розуміти як сукупність функцій, які задовольняють умову $y' = f(x)$. Таке тлумачення буде основою для знайомства учнів з найпростішими диференціальними рівняннями, які широко використовуються для опису реальних процесів.

У курсі математики старшої школи набувають розвитку й інші змістові лінії: числа й обчислення, вирази і перетворення, рівняння та нерівності.

Розглядаються обчислення, оцінювання та порівняння значень тригонометричних, степеневих, показникових, логарифмічних виразів. Виробнича діяльність сучасної людини пов'язана з широким використанням відсотків. Тому дуже важливо сформулювати в учнів навички відсоткових обчислень та їх застосувань, зокрема при розв'язуванні текстових задач. Розгляд складних відсотків забезпечує природну область застосування степеневих і показникових функцій.

Певне місце в курсі займають тотожні перетворення тригонометричних, степеневих та логарифмічних виразів. Тригонометричні функції пов'язані між собою багатьма співвідношеннями. Їх умовно можна поділити на три групи. Перша група формул встановлює зв'язок між координатами точки кола — це так звані основні співвідношення. Друга група формул має своїм джерелом симетрію і періодичність руху точки по колу. Вона складається із формул зведення. Третю групу тотожностей породжують повороти точки навколо центра кола. Формули додавання пов'язують координати точок $P_\alpha, P_\beta, P_{\alpha+\beta}$.

Не слід приділяти занадто багато уваги громіздким перетворенням тригонометричних, степеневих і логарифмічних виразів і спеціальним методам розв'язування тригонометричних, показникових і логарифмічних рівнянь. Вони, як правило, не знаходять практичних застосувань.

У старшій школі розширюються класи рівнянь, нерівностей, їх систем, методи їх розв'язування, сфери застосування. Їх вивчення пов'язується з вивченням властивостей відповідних функцій.

Сучасна математична освіта неможлива без формування ймовірнісно-статистичного мислення. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики вивчаються починаючи з основної школи в обсязі, що відповідає вимогам Державного стандарту. У старшій школі ця змістова лінія суттєво розширюється, поглиблюється. Вивчення цієї теми спирається на елементи комбінаторики, теорії ймовірностей, математичної статистики, що вивчалися в основній школі.

Як і в основній школі, геометрія у старшій школі має навчати учнів правильному сприйманню навколишнього світу. Але для цього стереометрія має більше можливостей. Йдеться про розвиток логічного мислення, формування просторової уяви, вироблення навичок застосування геометрії до розв'язання практичних завдань. Розв'язання цих завдань розпочинається з розгляду теми «Паралельність прямих і площин у просторі». У ній закладається фундамент для вивчення стереометрії — геометрії простору. Особливу увагу необхідно приділити реалізації прикладної спрямованості теми. Головним внеском у розв'язання зазначеної проблеми є формування чітких уявлень про взаємовідношення геометричних об'єктів (прямих, площин) і відношень між ними з об'єктами навколишнього світу. Важливе місце в темі необхідно відвести навчанню учнів зображенню просторових фігур на площині і застосуванню цих зображень при розв'язуванні задач.

Завершується навчання геометрії у 10-му класі розглядом теми «Перпендикулярність прямих і площин у просторі», у якій закладається фундамент для вимірювань у стереометрії. Значної уваги вимагає формування таких фундаментальних понять, як загальне поняття відстані, поняття кута як міри розміщення прямих і площин і двогранного кута як геометричної фігури. Із введенням відношення перпендикулярності прямих і площин (математичної моделі поняття вертикальності), перпендикулярності площин, а також відстаней і кутів моделюючи можливості курсу стереометрії значно зростають.

Розгляд теми «Координати і вектори» в 11-му класі дозволить повторити навчальний матеріал із стереометрії 10-го класу і застосувати новий підхід до вивчення прямих і площин у просторі. Окремим завданням вивчення теми «Координати і вектори» є узагальнення векторного і координатного методів у випадку простору.

У темі «Геометричні тіла. Об'єми і площі поверхонь геометричних тіл» розглядаються основні види геометричних тіл та їхні властивості. Вона є центральною у стереометричній підготовці учнів. При вивченні даної теми дуже важливим є підхід, що передбачає формування навичок конструювання і класифікації тіл та їх поверхонь. Такий підхід вимагає використання конструктивних означень. Конструктивні означення дозволяють встановити спільність між призмами і циліндрами, пірамідами та конусами. Паралельне розглядання зазначених груп тіл дає перевагу при вивченні їхніх властивостей.

У процесі вивчення теми мають бути розглянуті різні методи обчислення об'ємів і площ поверхонь. Особливу увагу необхідно приділити методу розбиття, який має велике практичне значення. Використання аналогії між вимірюваннями площ плоских фігур і об'ємів сприятиме засвоєнню матеріалу учнями. При вивченні площ поверхонь тіл доцільно широко користуватися природною та важливою з практичної точки зору ідеєю розгортки.

Програма передбачає реалізацію діяльнісного підходу до навчання математики як головної умови забезпечення ефективності математичної освіти.

Навчальний процес у старшій школі потребує і робить можливим використання 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.

У старших класах може широко застосовуватися лекційно-семінарська форма проведення занять, причому не час від часу, а досить регулярно.

Реалізація рівневої диференціації на практичних заняттях є однією з головних умов ефективності навчання.

Особливістю практичних занять має бути постійне залучення учнів до самостійної роботи. Доцільно спільно обговорити ідею та алгоритм розв'язування певного класу задач. Після цього кожний учень може виконувати запропоновану систему вправ, спілкуючись із вчителем.

Важливе місце в організації навчання математики має посісти вдосконалення, у порівнянні з основною школою, системи самостійної роботи учнів. Формуванню відповідних мотивів до самостійної роботи сприяє застосування завдань на рисунках, контрольних запитань, зокрема прикладного характеру, домашніх контрольних робіт з дослідження конкретних класів функцій, геометричних конструкцій.

Важливим засобом навчання можуть стати контрольні запитання і тестові завдання, які спрямовані не на відтворення означень, фактів, формул, а на з'ясування елементів та структури означень математичних об'єктів; їх місця в системі інших понять; операцій, які можна виконувати з об'єктом,

його особливостей та властивостей. Подібні контрольні запитання стимулюють продуктивне мислення учнів, сприяють неформальному засвоєнню теоретичного матеріалу, формують навички порівняння, класифікації, узагальнення, застосування математичних понять і об'єктів.

Обов'язковим елементом технології навчання має бути постійна діагностика навчальних досягнень учнів. Вивчення кожної теми слід починати з виконання діагностичної роботи, що дає змогу встановити рівень володіння матеріалом попередньої теми. За результатами діагностичної роботи виявляються прогалини у підготовці учня, його досягнення, що допомагає спрямувати зусилля його та викладача на поліпшення стану справ.

Значне місце у технології навчання має посідати тематичний контроль навчальних досягнень як засіб управління навчальним процесом. До кожної теми система контролю може складатися з тематичної контрольної роботи, що, як правило, має сюжетний характер, специфічного навчально-контролюючого засобу — теоретичної контрольної роботи, виконання тесту.

Обов'язковим елементом навчання має стати індивідуальне завдання з теми. Його варто пропонувати на завершальному етапі вивчення теми для самостійного опрацювання після всіх контролюючих заходів. Мета завдання — охопити матеріал теми в цілому, привернути увагу до головного, дати додаткові приклади і пояснення окремих складних моментів, підкреслити особливості й тонкощі, переконати учнів у можливості розв'язання задач основних типів. Індивідуальні завдання перевіряються, оцінюються вчителем та захищаються учнем.

Варто планувати виконання індивідуальних завдань, які передбачають ознайомлення як з розвитком математики в історичному аспекті (наприклад, з теми «Скільки існує геометрій?»), так і змістовних («Перспектива», «Математика і соціологія»).

Одним з ефективних засобів удосконалення навчання взагалі, у старшій школі в особливості, є модульне проектування навчального процесу, яке передбачає, що одиницею виміру навчального процесу є не урок, а певна сукупність уроків, яка охоплює логічно пов'язаний блок навчальних питань теми.

Програма передбачає насамперед оволодіння загальною математичною культурою, вироблення математичного стилю мислення, тобто вміння класифікувати об'єкти, встановлювати закономірності, виявляти зв'язки між різними явищами, приймати рішення тощо.

Структура навчальної програми. Програму подано у формі таблиці, що містить дві колонки: зміст навчального матеріалу і навчальні досягнення учнів. У змісті вказано навчальний матеріал, який підлягає вивченню

у відповідному класі. Вимоги до навчальних досягнень учнів орієнтовані на результати навчання, які є об'єктом контролю й оцінювання.

Зміст навчання математики структуровано за темами відповідних навчальних курсів із зазначенням послідовності тем та кількості годин на їх вивчення. Такий розподіл змісту і навчального часу є орієнтовним. Учителям і авторам підручників надається право коригувати послідовність вивчення тем та змінювати розподіл годин на їх вивчення (до 10%) залежно від прийнятої методичної концепції та конкретних навчальних ситуацій.

Програма містить перелік вимог до рівня підготовки учнів за кожною темою. Він слугує основою для планування системи тематичного контролю, для діагностичного конструктивного задання цілей вивчення теми у вигляді системи завдань, можливість розв'язання яких надає вивчення теми.

Програма надає вчителю широкі можливості для використання різних засобів, форм, методів навчання, вибору методичних шляхів і прийомів викладення конкретного матеріалу.

Навчальні теми, визначені програмою, можуть вивчатися учнями на різних рівнях засвоєння теоретичного матеріалу і формування вмінь. За умови мінімальної кількості годин і низького рівня математичної підготовки учнів класу деякі теми на уроках можуть розглядатися без доведення, на простих і доступних прикладах і не виноситися у повному обсязі для тематичного контролю. Зацікавлені учні можуть детальніше опанувати такі теми самостійно за підручником, на курсах за вибором чи під час індивідуального навчання в позаурочний час.

**ОРІЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН РОЗДІЛЬНОГО ВИВЧЕННЯ
АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ ТА ГЕОМЕТРІЇ НА РІВНІ СТАНДАРТУ
(всього 210 год)**

Алгебра і початки аналізу (всього 108 год)

Клас	Номер теми	Назва теми	Кількість годин для вивчення теми
10		Вступ	1
	1	Функції, їхні властивості та графіки	22
	2	Тригонометричні функції	26
		Резервний час і повторення	5
		Разом:	54
11	3	Показникова та логарифмічна функції	12
	4	Похідна та її застосування	14
	5	Інтеграл та його застосування	10
	6	Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики	10
		Резервний час і повторення	8
		Разом:	54

Геометрія (всього 102 год)

Клас	Номер теми	Назва теми	Кількість годин для вивчення теми
10		Вступ	1
	1	Паралельність прямих і площин у просторі	22
	2	Перпендикулярність прямих і площин у просторі	22
		Резервний час і повторення	6
		Разом:	51
11	3	Координати і вектори	10
	4	Геометричні тіла. Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл	37
		Резервний час і повторення	4
		Разом:	51

**ОРІЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН СУМІСНОГО ВИВЧЕННЯ
АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ ТА ГЕОМЕТРІЇ
НА РІВНІ СТАНДАРТУ
(всього 210 год)**

Клас	Номер теми	Назва теми	Кількість годин для вивчення теми
10		Вступ	2
	1	Функції, їхні властивості та графіки	22
	2	Паралельність прямих і площин у просторі	22
	3	Тригонометричні функції	26
	4	Перпендикулярність прямих і площин у просторі	22
		Резервний час і повторення	11
		Разом:	105
	11		Повторення курсу математики 10 класу
5		Показникова та логарифмічна функції	12
6		Координати і вектори	10
7		Похідна та її застосування	14
8		Інтеграл та його застосування	10
9		Геометричні тіла. Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл	37
10		Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики	10
		Резервний час і повторення	10
		Разом:	105

АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

10-Й КЛАС

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу
1	Вступ
22	<p>Тема 1. ФУНКЦІЇ, ЇХНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ГРАФІКИ Дійсні числа та обчислення. Відсоткові розрахунки.</p> <p>Числові функції. Способи задання функцій. Область визначення і множина значень функцій. Графік функції. Монотонність, парність і непарність функцій. Неперервність функцій.</p> <p>Корінь n-го степеня. Арифметичний корінь n-го степеня, його властивості. Степені з раціональними показниками, їхні властивості.</p> <p>Степеневі функції, їхні властивості та графіки.</p>
26	<p>Тема 2. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФУНКЦІЇ Синус, косинус, тангенс, котангенс кута. Радіанне вимірювання кутів.</p> <p>Тригонометричні функції числового аргументу. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. Формули зведення.</p> <p>Періодичність функцій. Властивості та графіки тригонометричних функцій.</p> <p>Формули додавання для тригонометричних функцій та наслідки з них.</p> <p>Гармонічні коливання.</p> <p>Найпростіші тригонометричні рівняння та нерівності.</p>
5	Резервний час і повторення

(54 год. I семестр — 16 год, 1 год на тиждень,
II семестр — 38 год, 2 год на тиждень, резервний час — 5 год)

Навчальні досягнення учнів
<p>Учень (учениця): обчислює за формулами значення величин, використовуючи різні одиниці вимірювання; розрізняє види чисел; виконує відсоткові розрахунки;</p> <p>користується різними способами задання функцій; знаходить природну область визначення функціональних залежностей; знаходить значення функцій при заданих значеннях аргументу і значення аргументу, за яких функція набуває даного значення; встановлює за графіком функції її основні властивості; досліджує властивості функцій;</p> <p>обчислює, оцінює та порівнює значення виразів, які містять степені з раціональними показниками, корені;</p> <p>розпізнає та зображує графіки степеневих функцій; моделює реальні процеси за допомогою степеневих функцій.</p>
<p>Учень (учениця): вміє переходити від радіанної міри кута до градусної й навпаки; встановлює відповідність між дійсними числами і точками на одиничному колі;</p> <p>обчислює значення тригонометричних виразів і наближені значення тригонометричних виразів із заданою точністю за допомогою обчислювальних засобів;</p> <p>розпізнає і будує графіки тригонометричних функцій; ілюструє властивості тригонометричних функцій за допомогою графіків;</p> <p>перетворює нескладні тригонометричні вирази; застосовує тригонометричні функції до опису реальних процесів, зокрема гармонічних коливань;</p> <p>розв'язує найпростіші тригонометричні рівняння.</p>

11-Й КЛАС

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу
12	<p>Тема 3. ПОКАЗНИКОВА ТА ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЇ</p> <p>Повторення відомостей про функції.</p> <p>Степінь із довільним дійсним показником. Властивості та графіки показникової функції.</p> <p>Логарифми та їх властивості. Властивості та графік логарифмічної функції.</p> <p>Показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.</p>
14	<p>Тема 4. ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ</p> <p>Границя функції в точці. Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст.</p> <p>Правила диференціювання. [Похідна складеної функції].</p> <p>Ознака сталості функції. Достатні умови зростання й спадання функції. Екстремуми функції.</p> <p>Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їхніх графіків. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.</p>
10	<p>Тема 5. ІНТЕГРАЛ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ</p> <p>Первісна та її властивості.</p> <p>Визначений інтеграл, його геометричний зміст.</p> <p>Обчислення площ плоских фігур, інші застосування інтеграла.</p>
10	<p>Тема 6. ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ</p> <p>Випадкова подія. Відносна частота події.</p> <p>Ймовірність події.</p> <p>Елементи комбінаторики. Комбінаторні правила суми та добутку. [Перестановки, розміщення, комбінації.]</p> <p>Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення. Графічне подання інформації про вибірку.</p>
8	Резервний час і повторення

(54 год. I семестр — 16 год, 1 год на тиждень,
II семестр — 38 год, 2 год на тиждень, резервний час — 8 год)

Навчальні досягнення учнів
<p>Учень (учениця):</p> <p>розпізнає і будує графіки показникової і логарифмічної функцій;</p> <p>ілюструє властивості показникової і логарифмічної функцій за допомогою графіків;</p> <p>застосовує показникову та логарифмічну функції до опису реальних процесів;</p> <p>розв'язує найпростіші показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.</p>
<p>Учень (учениця):</p> <p>розуміє значення поняття похідної для опису реальних процесів, зокрема механічного руху;</p> <p>знаходить кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в даній точці;</p> <p>знаходить швидкість змінення величини в точці;</p> <p>диференціює функції, використовуючи таблицю похідних і правила диференціювання;</p> <p>застосовує похідну для знаходження проміжків монотонності і екстремумів функції;</p> <p>знаходить найбільше і найменше значення функції;</p> <p>розв'язує нескладні прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.</p>
<p>Учень (учениця):</p> <p>знаходить первісні за допомогою таблиці первісних та їх властивостей;</p> <p>виділяє первісну, що задовольняє задані початкові умови;</p> <p>обчислює інтеграл за допомогою таблиці первісних та їх властивостей;</p> <p>знаходить площі криволінійних трапецій.</p>
<p>Учень (учениця):</p> <p>обчислює відносну частоту події;</p> <p>обчислює ймовірність події, користуючись її означенням і комбінаторними схемами;</p> <p>пояснює зміст середніх показників та характеристик вибірки;</p> <p>знаходить числові характеристики вибірки даних.</p>

ГЕОМЕТРІЯ

10-Й КЛАС

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу
1	Вступ
22	<p>Тема 1. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПРЯМИХ І ПЛОЩИН У ПРОСТОРИ</p> <p>Основні поняття, аксіоми стереометрії та найпростіші наслідки з них.</p> <p>Взаємне розміщення прямих у просторі. Паралельне проектування і його властивості. Зображення фігур у стереометрії. Паралельність прямої та площини. Паралельність площин.</p>
22	<p>Тема 2. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПРЯМИХ І ПЛОЩИН У ПРОСТОРИ</p> <p>Перпендикулярність прямої і площини. Перпендикулярність площин. Ортогональне проектування. Двогранний кут.</p> <p>Вимірювання відстаней у просторі: від точки до прямої, від точки до площини, від прямої до площини, між площинами. Вимірювання кутів у просторі: між прямими, між прямою і площиною, між площинами.</p>
6	Резервний час і повторення

(51 год. I семестр — 32 год, 2 год на тиждень,
II семестр — 19 год, 1 год на тиждень, резервний час — 6 год)

Навчальні досягнення учнів
<p>Учень (учениця):</p> <p>розрізняє означувані й неозначувані поняття, аксіоми й теореми стереометрії;</p> <p>класифікує взаємне розміщення прямих, прямих і площин, площин у просторі за кількістю їх спільних точок;</p> <p>встановлює взаємне розміщення прямих і площин у просторі, зокрема паралельність прямих, прямої та площини, двох площин, з'ясовує, чи є дві прямі мимобіжними;</p> <p>будує зображення фігур і на них виконує нескладні побудови;</p> <p>застосовує відношення паралельності між прямими і площинами у просторі до опису відношень між об'єктами навколишнього світу.</p>
<p>Учень (учениця):</p> <p>встановлює перпендикулярність прямої та площини, двох площин;</p> <p>обчислює відстані та кути у просторі;</p> <p>встановлює взаємне розміщення прямих і площин у просторі, базуючись на вимірюваннях;</p> <p>застосовує відношення між прямими і площинами у просторі, вимірювання відстаней і кутів у просторі до опису об'єктів навколишнього світу.</p>

11-Й КЛАС

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу
10	<p>Тема 3. КООРДИНАТИ І ВЕКТОРИ Прямокутні координати в просторі. Вектори у просторі. Дії над векторами. Розкладання вектора на складові. Дії над векторами, що задані координатами. Формули для обчислення довжини вектора, кута між векторами, відстані між двома точками.</p> <p>[Рівняння площини, сфери.]</p>
37	<p>Тема 4. ГЕОМЕТРИЧНІ ТІЛА. ОБ'ЄМИ ТА ПЛОЩІ ПОВЕРХОНЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ Циліндри і призми. Конуси і піраміди. Многогранники. Правильні многогранники. Куля і сфера. Площина, дотична до сфери. Тіла обертання. Комбінації геометричних тіл. Площа поверхні призми, піраміди, многогранника, циліндра, конуса, сфери. Об'єм призми та циліндра. Об'єм тіла обертання. Об'єм кулі, піраміди та конуса.</p>
4	Резервний час і повторення

(51 год. I семестр — 32 год, 2 год на тиждень,
 II семестр — 19 год, 1 год на тиждень, резервний час — 4 год)

Навчальні досягнення учнів
<p>Учень (учениця): користується аналогією між векторами і координатами на площині й у просторі; усвідомлює важливість векторно-координатного методу в математиці; виконує дії над векторами, що задані геометрично і координатами; застосовує вектори для моделювання і обчислення геометричних і фізичних величин; використовує координати у просторі для вимірювання відстаней, кутів; [розпізнає рівняння площини, сфери.]</p>
<p>Учень (учениця): розпізнає основні геометричні тіла, їхні елементи; будує зображення основних видів геометричних тіл, їх елементів, перерізів; обчислює основні елементи найпростіших геометричних тіл; встановлює властивості геометричних фігур; застосовує геометричні тіла для моделювання геометричних тіл; обчислює з необхідною точністю об'єми та площі поверхонь геометричних тіл, використовуючи: основні формули; розбиття тіл на найпростіші; вимірювання параметрів реальних тіл та їх фізичних моделей.</p>

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

До навчальних досягнень учнів з математики, які безпосередньо підлягають оцінюванню, належать:

- теоретичні знання, що стосуються математичних понять, тверджень, теорем, властивостей, ознак, методів та ідей математики;
- знання, що стосуються способів діяльності, які можна подати у вигляді системи дій (правила, алгоритми);
- здатність безпосередньо здійснювати вже відомі способи діяльності відповідно до засвоєних правил, алгоритмів (наприклад, виконувати певне тотожне перетворення виразу, розв'язувати рівняння певного виду, виконувати геометричні побудови, досліджувати функцію на монотонність, розв'язувати текстові задачі розглянутих типів тощо);
- здатність застосовувати набуті знання і вміння для розв'язання навчальних і практичних задач, коли шлях, спосіб такого розв'язання потрібно попередньо визначити (знайти) самому.

Відповідно до ступеня оволодіння зазначеними знаннями і способами діяльності виокремлюються такі рівні навчальних досягнень школярів з математики:

I — початковий рівень, коли у результаті вивчення навчального матеріалу учень:

- називає математичний об'єкт (вираз, формули, геометричну фігуру, символ), але тільки в тому випадку, коли цей об'єкт (його зображення, опис, характеристика) запропонований йому безпосередньо;
- за допомогою вчителя виконує елементарні завдання.

II — середній рівень, коли учень повторює інформацію, операції, дії, засвоєні ним у процесі навчання, здатний розв'язувати завдання за зразком.

III — достатній рівень, коли учень самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, вміє виконувати математичні операції, загальна методика і послідовність (алгоритм) яких йому знайомі, але зміст та умови виконання змінені.

IV — високий рівень, коли учень здатний самостійно орієнтуватися в нових для нього ситуаціях, складати план дій і виконувати його, пропонувати нові, невідомі йому раніше розв'язання, тобто його діяльність має дослідницький характер.

Оцінювання якості математичної підготовки учнів здійснюється у двох аспектах: *рівень володіння теоретичними знаннями*, який можна виявити в процесі усного опитування, та *якість практичних умінь і навичок*, тобто здатність до застосування вивченого матеріалу під час розв'язування задач і вправ.

Оцінювання здійснюється в системі тематичного контролю знань, коли бали виставляються за вивчення окремих тем, розділів та під час державної атестації.

Критерії для підсумкового оцінювання навчальних досягнень учнів

Рівень навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
I. Початковий	1	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • розпізнає один із кількох запропонованих математичних об'єктів (символів, виразів, геометричних фігур тощо), виділивши його серед інших; • читає і записує числа, переписує даний математичний вираз, формулу; • зображує найпростіші геометричні фігури (малює ескіз)
	2	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • виконує однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; • впізнає окремі математичні об'єкти і пояснює свій вибір
	3	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • співставляє дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями; • за допомогою вчителя виконує елементарні завдання
II. Середній	4	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • відтворює означення математичних понять і формулювання тверджень; • називає елементи математичних об'єктів; • формулює деякі властивості математичних об'єктів; • виконує за зразком завдання обов'язкового рівня
	5	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • ілюструє означення математичних понять, формулювання теорем і правил виконання математичних дій прикладами з пояснень вчителя або підручника; • розв'язує завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням
	6	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • ілюструє означення математичних понять, формулювання теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; • самостійно розв'язує завдання обов'язкового рівня з достатнім поясненням; • записує математичний вираз, формулу за словесним формулюванням і навпаки

Рівень навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
III. Достатній	7	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> застосовує означення математичних понять та їх властивості для розв'язування завдань у знайомих ситуаціях; знає залежності між елементами математичних об'єктів; самостійно виправляє вказані йому (їй) помилки; розв'язує завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень
	8	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; частково аргументує математичні міркування й розв'язання завдань
	9	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> вільно володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; самостійно виконує завдання в знайомих ситуаціях із достатнім поясненням; виправляє допущені помилки; повністю аргументує обґрунтування математичних тверджень; розв'язує завдання з достатнім поясненням
IV. Високий	10	Знання, вміння й навички учня (учениці) повністю відповідають вимогам програми, зокрема учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> усвідомлює нові для нього (неї) математичні факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; під керівництвом учителя знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх; розв'язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням

Рівень навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
	11	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> вільно і правильно висловлює відповідні математичні міркування, переконливо аргументує їх; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; використовує набуті знання і вміння в незнайомих для нього (неї) ситуаціях; знає передбачені програмою основні методи розв'язування завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням
	12	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язування математичної проблеми; вміє узагальнювати й систематизувати набуті знання; здатний(а) розв'язувати нестандартні задачі та вправи

Поточне оцінювання учнів з математики проводиться безпосередньо під час навчальних занять або за результатами виконання домашніх завдань, усних відповідей, письмових робіт тощо.