

УВАГА!

Авторські права на текст програми “Математика, 5—12 кл.” належать Міністерству освіти і науки України та авторам програми. Авторське право на видрук програми (враховуючи редагування, коректуру, верстку, художнє оформлення) належить видавництву “Перун” згідно з “Угодою № 17/33-05 на випуск підручників (навчальної літератури) від 29.03.2005 р.” між Міністерством освіти і науки України та видавництвом “Перун”.

ОСНОВНА ШКОЛА

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Цілі навчання математики

Навчання математики в основній школі спрямоване на досягнення таких цілей:

- формування в учнів математичних знань як невід’ємної складової загальної культури людини, необхідної умови її повноцінного життя в сучасному суспільстві на основі ознайомлення школярів з ідеями і методами математики як універсальної мови науки і техніки, ефективного засобу моделювання і дослідження процесів і явищ навколишньої дійсності;
- інтелектуальний розвиток учнів, розвиток їхнього логічного мислення, пам’яті, уваги, інтуїції, умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, діставати наслідки з даних передумов шляхом несуперечливих міркувань тощо;
- опанування учнями системи математичних знань і вмінь, що є базою для реалізації зазначених цілей, а також необхідні у повсякденному житті й достатні для оволодіння іншими шкільними предметами та продовження навчання.

Таким чином, математичні знання і вміння розглядаються не стільки як самоціль, а як засіб розвитку особистості школяра, забезпечення його математичної грамотності як здатності розуміти роль математики в світі, в якому він живе, висловлювати обґрунтовані математичні судження і використовувати математичні знання для задоволення пізнавальних і практичних потреб.

Крім того, вивчення математики має сприяти формуванню в учнів загальнонавчальних умінь, культури мовлення, чіткості й точності думки, критичності мислення, здатності відчувати красу ідеї, методу розв’язання задачі або проблеми, таких людських якостей, як наполегливість, сила волі, здатність до переборення труднощів, чесність, працелюбство та ін.

Незамінні можливості математики у вихованні алгоритмічної культури як здатності діяти за заданим алгоритмом, а також самостійно конструювати нові алгоритми на основі аналізу й узагальнення послідовності виконуваних операцій і дій, що ведуть до шуканого результату.

Важливу роль у навчанні математики відіграє систематичне використання історичного матеріалу, який підвищує інтерес до вивчення математики, стимулює потяг до наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає учням уявлення про математику як невід’ємну складову загальнолюдської культури. На дохідливих змістовних прикладах слід показувати учням, як розвивалися математичні поняття і відношення, теорії й методи. Ознайомлювати учнів з іменами та біографіями видатних учених, які створювали математику, зокрема видатних українських математиків, що сприятиме національному і патріотичному вихованню.

Характеристика навчального змісту і особливостей його реалізації

Цілі й пріоритети математичної освіти реалізуються в її змісті, що втілюється у таких навчальних курсах: основна школа — математика (5—6 кл.), алгебра (7—9 кл.), геометрія (7—9 кл.); старша школа — математика (10—12 кл.), де в доцільній послідовності поєднуються теми з алгебри, початків аналізу, геометрії, комбінаторики, теорії ймовірностей, статистики.

Вивчення математики в основній школі має забезпечити базову математичну підготовку учнів, що спрямована на їх

загальний розвиток, формування математичної грамотності та є достатньою для реалізації обраного шляху подальшого здобуття освіти.

Зміст математичної освіти в основній школі структурується за такими змістовими лініями: числа; вирази; рівняння і нерівності; функції; геометричні фігури; геометричні величини; елементи комбінаторики; початки теорії ймовірностей та елементи статистики. Кожна з них розвивається з урахуванням завдань вивчення математики на певному ступені шкільної математичної освіти, вікових особливостей і зумовлених ними навчальних можливостей школярів. В основній школі виокремлюються такі два ступені: 5—6 класи; 7—9 класи.

Курс математики 5—6 класів передбачає розвиток, збагачення і поглиблення знань учнів про числа і дії над ними, числові й буквені вирази, величини та їх вимірювання, рівняння і нерівності, а також уявлень про окремі геометричні фігури і геометричні тіла. Понятійний апарат, обчислювальні алгоритми, графічні уміння і навички, що мають бути сформовані на цьому ступені вивчення курсу, є тим підґрунтям, що забезпечує успішне вивчення в наступних класах алгебри і геометрії, а також інших навчальних предметів, де застосовуються математичні знання.

Основу курсу складає розвиток поняття числа та формування міцних обчислювальних і графічних навичок. У 5—6 класах відбувається розширення множини натуральних чисел і нуля до множини раціональних чисел шляхом послідовного введення дробів (звичайних і десяткових), а також від’ємних чисел разом з формуванням міцних обчислювальних навичок.

Розвиток інших змістових ліній здійснюється інтегровано з вивченням відповідних чисел і операцій над ними. Навчальний матеріал, що стосується виразів, величин, рівнянь і нерівностей, геометричних фігур, має загалом пропедевтичний характер. Ознайомлення з ним готує учнів до свідомого системного вивчення відповідних тем у курсах алгебри і геометрії. Зокрема, учні мають дістати уявлення про використання букв для запису законів арифметичних дій, формул, навчитись обчислювати значення простих буквених виразів, складати за умовою задачі і розв’язувати нескладні рівняння першого степеня спочатку на основі залежностей між компонентами арифметичних дій, а згодом з використанням основних властивостей рівнянь. Важливе значення для підготовки учнів до систематичного вивчення алгебри, геометрії та інших предметів мають початкові відомості про метод координат, які дістають учні 5—6 класів: зображення чисел на координатній прямій, прямокутна система координат на площині, виконання відповідних побудов.

Інший матеріал (вимірювання величин, їх середні значення, відношення і пропорції, відсотки) має переважно прикладний характер.

Істотне місце у вивченні курсу займають текстові задачі, основними функціями яких є розвиток логічного мислення учнів та ілюстрація практичного застосування математичних знань. Розв’язування таких задач супроводжує вивчення всіх тем, передбачених програмою.

Зміст геометричного матеріалу включає планіметричні (відрізок, промінь, пряма, кут, трикутник, прямокутник, квадрат, коло, круг) і стереометричні (прямокутний паралелепіпед, куб) фігури та простіші їх властивості, геометричні величини (довжина, градусна міра кута, площа, об’єм) та одиниці їх виміру, побудови геометричних фігур (без посилання на аксіоми конструктивної геометрії).

Вивчення геометричних фігур має передбачати використання наочних ілюстрацій, прикладів із довкілля, життєвого досвіду учнів, виконання побудов і сприяти виробленню вмінь виділяти форму і розміри як основні властивості геометричних фігур. Закріплення понять супроводжується їх класифікацією (кутів, трикутників, взаємного розміщення прямих на площині). Властивості геометричних фігур спочатку обґрунтовуються дослідно-індуктивно, потім застосовуються у конкретних ситуаціях, що сприяє виробленню в учнів дедуктивних міркувань.

Основа інтеграції геометричного матеріалу з арифметичним і алгебраїчним — числові характеристики (довжина, площа, об’єм) геометричних фігур. Узагальнюються знання учнів про одиниці виміру довжини, площі, об’єму і вміння переходити від одних одиниць до інших, оскільки ці знання і вміння використовуються у вивченні предметів природничого циклу і в трудовому навчанні.

Розширюються уявлення учнів про вимірювання геометричних величин на прикладах вимірювання і порівняння відрізків і кутів, побудови відрізків даної довжини і кутів із заданою градусною мірою, оперування формулами периметрів, площ і об’ємів геометричних фігур — знаходження невідомого компонента формули за відомими.

Побудова кута за допомогою транспортира або косинця (прямого кута), прямої та відрізка — за допомогою лінійки використовується у процесі побудови прямокутника за даними його вимірами, а в подальшому при побудові перпендикулярних і паралельних прямих.

Вивчення математики у 5—6 класах здійснюється з переважанням індуктивних міркувань в основному на наочно-інтуїтивному рівні із залученням практичного досвіду учнів і прикладів з довкілля.

У 7—9 класах вивчається два математичні курси: алгебра і геометрія.

Основними завданнями курсу алгебри є вдосконалення обчислювальних навичок школярів, формування формально-оперативних умінь (виконання тотожних перетворень цілих і дробових виразів, розв’язування рівнянь і нерівностей та їх систем), достатніх для вільного їх використання у вивченні математики і суміжних предметів, а також у процесі розгляду різноманітних практичних застосувань математичного знання. Важливе завдання полягає у залученні учнів до використання рівнянь і розгляду функцій як засобів математичного моделювання реальних

процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних та інших задач. У процесі вивчення курсу посилюється роль обґрунтувань математичних тверджень, індуктивних і дедуктивних міркувань, формування різного роду алгоритмів, що має сприяти розвитку логічного мислення і алгоритмічної культури школярів.

На цьому етапі шкільної математичної освіти завершується формування поняття дійсного числа. До відомих учням числових множин долучається множина ірраціональних чисел.

Основа курсу становлять перетворення цілих і дробових раціональних та ірраціональних виразів. Розглядається поняття степеня з цілим показником та його властивості.

Істотного розвитку набуває змістова лінія рівнянь та нерівностей. Відомості про рівняння доповнюються поняттям рівносильних рівнянь. Процес розв'язування рівняння трактується як послідовна заміна даного рівняння рівносильними йому рівняннями. На основі узагальнення відомостей про рівняння, здобутих у попередні роки, вводиться поняття лінійного рівняння з однією змінною. Крім лінійних, передбачено вивчення квадратних рівнянь, рівнянь зі змінною в знаменнику та окремих видів рівнянь, що зводяться до квадратних. Розглядаються системи лінійних рівнянь та рівнянь другого степеня з двома змінними. Щодо останніх, то увага зосереджується на системах, де одне рівняння — другого степеня, а друге — першого степеня. Передбачається розгляд лише простіших систем рівнянь, у яких обидва рівняння другого степеня.

Значне місце відводиться застосуванню рівнянь до розв'язування різноманітних задач. Важливе значення надається усвідомленню формуванню алгоритму розв'язування задачі за допомогою рівняння і його реалізації. Рівняння і задачі з їх допомогою розв'язують під час вивчення кожної теми програми.

Елементарні відомості про числові нерівності доповнюються і розширюються за рахунок вивчення властивостей числових нерівностей, розгляду лінійних нерівностей з однією змінною та квадратних нерівностей і їх розв'язування. Розглядається розв'язування систем двох лінійних нерівностей з однією змінною.

У цьому класі вводиться одне з фундаментальних математичних понять — поняття функції. Тут же розглядається лінійна функція та її графік. Згодом ці відомості використовуються для графічної ілюстрації розв'язування лінійного рівняння з однією змінною, а також системи двох лінійних рівнянь з двома змінними. Інші види функцій розглядаються у зв'язку з вивченням відповідного матеріалу, що стосується решти змістових ліній курсу. Зокрема, у 8 класі в темах “Раціональні вирази” та “Квадратні корені” учні ознайомлюються з функціями і та їх властивостями. У 9 класі розглядається квадратична функція. Вивчення її властивостей пов'язується з розв'язуванням квадратних нерівностей.

Таким чином, функціональна лінія пронизує весь курс алгебри основної школи і розвивається у тісному зв'язку з тотожними перетвореннями, рівняннями і нерівностями. Властивості функцій встановлюються за їх графіками, тобто на основі наочних уявлень, і лише деякі властивості обґрунтовуються аналітично. У міру оволодіння учнями теоретичним матеріалом кількість властивостей, що підлягають вивченню, поступово збільшується. Під час вивчення функцій чільне місце відводиться формуванню умінь будувати і читати графіки функцій, характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують.

Прикладна спрямованість вивчення функцій, рівнянь, нерівностей та іншого матеріалу доповнюється окремими аспектами, пов'язаними з ознайомленням учнів з відсотковими розрахунками, початковими елементарними поняттями теорії ймовірностей і статистики.

Одна з основних змістових ліній курсу геометрії — геометричні фігури та їх властивості. Об'єкти вивчення: на площині — трикутник, чотирикутник, коло; в просторі — призма, піраміда, циліндр, конус, куля. Учень повинен формулювати означення геометричних фігур та їх елементів і зображати їх на малюнку.

Властивості геометричних фігур на площині пов'язані з їх формою, розмірами, рівністю, взаємним розміщенням, інцидентністю прямих, точок і площин. Послідовність вивчення властивостей традиційна: спочатку вводяться на наочній основі шляхом узагальнення очевидних і відомих геометричних фактів аксіоми, потім доводяться теореми. Учень має усвідомити, що під час доведення теорем дозволяється користуватися аксіомами і раніше доведеними теоремами. Основний апарат доведення — ознаки рівності трикутників, використовуються також геометричні перетворення і засоби алгебри (вектори і координати).

Поглиблюються і систематизуються відомості про геометричні величини. Вимірювання і відкладання відрізків і кутів обґрунтовується аксіомами. Виведення формул для обчислення площ простіших фігур (прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції) спирається на існування площі і основні її властивості. Під час обґрунтування формул застосовуються такі поняття, як рівноскладеність і доповнення до фігури, формула площі якої відома.

Графічні вміння учнів включають: зображення геометричних фігур та їх елементів, виконання допоміжних побудов за даними умов задач і простіші побудови фігур циркулем та лінійкою.

Структура програми

Програма представлена в табличній формі, що містить дві частини: зміст навчання і вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів. У змісті навчання вказано той навчальний матеріал, який підлягає вивченню у відповідному класі. Вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів орієнтують на результати навчання, які є об'єктом контролю й оцінювання.

Зміст навчання математики структуровано за темами відповідних навчальних курсів з визначенням кількості годин на їх вивчення. Такий розподіл змісту і навчального часу є орієнтовним. Учителю та авторам підручників надається право коригувати його залежно від прийнятої методичної концепції та конкретних навчальних ситуацій. В кінці кожного року навчання передбачено години для узагальнення й систематизації вивченого.

Теорема Піфагора за програмою вивчається у темі “Розв’язування прямокутних трикутників”. Проте її можна вивчати у темі “Подібність трикутників” або у темі “Многокутники. Площі многокутників”. У такому випадку для вивчення цієї теми може бути використаний додатковий час із годин, відведених на повторення і систематизацію навчального матеріалу.

Початкові відомості з стереометрії можуть вивчатися окремою темою, як записано у програмі, або протягом усього курсу планіметрії під час вивчення відповідного навчального матеріалу. Наприклад: взаємне розташування прямих на площині та в просторі; трикутник — піраміда; коло — сфера тощо.

5-й клас. МАТЕМАТИКА

(140 год. I семестр — 64 год, 4 год на тиждень, II семестр — 76 год, 4 год на тиждень)

К -т ь го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
6 4	Тема 1. НАТУРАЛЬНІ ЧИСЛА. ГЕОМЕТРИЧНІ ФІГУРИ І ВЕЛИЧИНИ Натуральні числа. Число нуль. Відрізок. Вимірювання і побудова відрізка. Промінь, пряма. Координатний промінь. Порівняння натуральних чисел. Додавання і віднімання натуральних чисел. Властивості додавання. Кут. Вимірювання і побудова кутів. Транспортир. Шкали. Види кутів. Бісектриса кута. Множення натуральних чисел. Властивості множення. Квадрат і куб числа. Ділення натуральних чисел. Ділення з остачею. Числові вирази. Буквені вирази та їх значення. Формули. Рівняння. Розв’язування рівнянь. Розв’язування текстових задач, зокрема комбінаторних. Прямокутник, квадрат та їх периметри. Трикутник, його периметр. Види трикутників. Рівність фігур. Величина. Площа прямокутника. Площа квадрата. Прямокутний паралелепіпед, його виміри. Куб. Формули об’ємів прямокутного паралелепіпеда і куба.	Розпізнає: натуральні числа; вказані у змісті фігури; шкали; числові та буквені вирази, формули. Наводить приклади: натуральних чисел; шкал; числових і буквених виразів; рівнянь, рівних фігур. Дотримується правил: читання і запису натуральних чисел; додавання, віднімання, множення і ділення натуральних чисел, порівняння натуральних чисел. Називає: класи і розряди натурального числа; вказані в змісті геометричні фігури та їх основні елементи; одиниці виміру довжини, площі й об’єму. Зображує: вказані в змісті геометричні фігури за допомогою лінійки, косинця, транспортира; координатний промінь та натуральні числа на координатному промені. Описує: поняття: промінь, координатний промінь; відрізок, кут, бісектриса кута; рівняння, розв’язок рівняння. Формулює властивості арифметичних дій з натуральними числами. Пояснює, що означає “розв’язати рівняння”. Записує і пояснює формули площі прямокутника, квадрата, об’єму прямокутного паралелепіпеда та куба. Аналізує залежності між величинами (швидкість, час і відстань; ціна, кількість і вартість тощо). Розв’язує вправи, що передбачають: - порівняння натуральних чисел; - вимірювання і порівняння відрізків, кутів; - побудову відрізка даної довжини та кута даної градусної міри; - побудову бісектриси кута за допомогою транспортира; - виконання чотирьох арифметичних дій з натуральними числами; - знаходження розв’язків лінійних рівнянь на основі залежностей між компонентами арифметичних дій; - обчислення значень числових і буквених виразів; - обчислення за формулами площі прямокутника, квадрата і об’єму прямокутного паралелепіпеда та куба. Розв’язує вправи на ділення з остачею; нескладні текстові

		задачі, що вимагають використання залежностей між величинами.
6 4	Тема 2. ДРОБОВІ ЧИСЛА Дробові числа. Звичайні дроби. Правильні та неправильні дроби. Мішані числа. Порівняння звичайних дробів з однаковими знаменниками. Додавання і віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками. Десятковий дріб. Запис і читання десяткових дробів. Порівняння і округлення десяткових дробів. Додавання, віднімання, множення і ділення десяткових дробів. Відсотки. Знаходження відсотків від даного числа. Знаходження числа за його відсотками. Масштаб. Середнє арифметичне, його використання для розв'язування задач практичного змісту. Середнє значення величини. Розв'язування текстових задач.	Розпізнає звичайний дріб, дробове число; десятковий дріб. Дотримується правил: порівняння, додавання і віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками; порівняння, округлення, додавання, множення і ділення десяткових дробів. Формулює: означення правильного і неправильного дробів. Називає розряди десяткових знаків у записі десяткових дробів. Читає і записує звичайні та десяткові дроби. Описує: поняття: масштаб, відсоток; правило порівняння десяткових дробів. Розв'язує вправи, що передбачають: знаходження дробу від числа і числа за його дробом; перетворення мішаного числа у неправильний дріб; перетворення неправильного дробу в мішане число або натуральне число; порівняння, додавання, віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками; порівняння десяткових дробів, додавання, віднімання, множення і ділення десяткових дробів; округлення десяткових дробів до заданого розряду; використання масштабу; знаходження відсотків від числа та числа за його відсотками; знаходження середнього арифметичного кількох чисел, середнього значення величини. Розв'язує текстові задачі на основі аналізу залежностей між величинами, про які йдеться в умові, та прості задачі комбінаторного характеру.
1 2	Тема 3. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВ-ЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

6-й клас. МАТЕМАТИКА

(140 год. I семестр — 64 год, 4 год на тиждень, II семестр — 76 год, 4 год на тиждень)

К-ть год.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
10	Тема 1. ПОДІЛЬНІСТЬ ЧИСЕЛ Дільники натурального числа. Ознаки подільності на 2, 3, 9, 5 і 10. Прості та складені числа. Розкладання чисел на прості множники. Спільний дільник кількох чисел. Найбільший спільний дільник. Взаємно прості числа. Спільне кратне кількох чисел. Найменше спільне кратне.	Наводить приклади: простих і складених чисел; парних і непарних чисел; чисел, що діляться націло на 3, 5, 9, 10. Формулює: означення понять: дільник; кратне; просте число; складене число; спільний дільник; спільне кратне; ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10. Описує правила знаходження найбільшого спільного дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) кількох чисел. Розв'язує вправи, що передбачають: використання ознак подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10; розкладання натуральних чисел на прості множники; знаходження спільних дільників та спільних кратних двох— трьох чисел; найбільшого спільного дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) двох— трьох чисел.
30	Тема 2. ЗВИЧАЙНІ ДРОБИ Основна властивість дробу. Скорочення дробу. Найменший спільний знаменник. Зведення дробів до спільного знаменника. Порівняння дробів. Додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів. Знаходження дробу від числа і числа за його дробом. Перетворення звичайних дробів у десяткові. Нескінченні періодичні десяткові дробі. Десяткове наближення звичайного дробу. Розв'язування вправ на всі дії зі звичайними дробами. Розв'язування текстових задач.	Наводить приклади: звичайних дробів; десяткових дробів, зокрема нескінченних періодичних десяткових дробів. Формулює основну властивість дробу. Описує правила: порівняння, додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів; перетворення звичайного дробу в десятковий; знаходження дробу від числа та числа за його дробом. Розв'язує вправи, що передбачають: скорочення дробу і зведення дробів до спільного знаменника; порівняння дробів; додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів; знаходження дробу від числа та числа за його дробом; запис звичайного дробу у вигляді десяткового дробу. Розв'язує текстові задачі.
24	Тема 3. ВІДНОШЕННЯ І ПРОПОРЦІЇ Відношення. Основна властивість відношення. Пропорція. Основна властивість пропорції. Розв'язування рівнянь на основі властивості пропорції. Випадкова подія. Імовірність випадкової події. Відсоткове відношення двох чисел. Відсоткові розрахунки. Задачі економічного змісту. Пряма пропорційна залежність. Задачі на пропорційний	Наводить приклади пропорційних величин; випадкових подій. Описує поняття: відношення; ймовірність випадкової події; пряма пропорційна залежність; коло; круг; круговий сектор. Формулює: означення пропорції; основну властивість пропорції.

	поділ. Коло. Довжина кола. Круг. Площа круга. Круговий сектор. Стовпчасті та кругові діаграми.	Записує і пояснює формули довжини кола і площі круга. Називає наближене значення числа . Розв'язує вправи, що передбачають: знаходження відношення чисел і величин;
		знаходження невідомого члена пропорції; запис відсотків у вигляді звичайного і десяткового дробів; знаходження довжини кола і площі круга; побудову та аналіз стовпчастих діаграм, аналіз кругових діаграм. Розв'язує: три основні задачі на відсотки; задачі на пропорційні величини і пропорційний поділ; задачі ймовірнісного характеру.
6 4	Тема 4. РАЦІОНАЛЬНІ ЧИСЛА ТА ДІЇ НАД НИМИ Додатні та від'ємні числа. Число 0. Координатна пряма. Протилежні числа. Модуль числа. Цілі числа. Раціональні числа. Порівняння раціональних чисел. Додавання, віднімання, множення і ділення раціональних чисел. Властивості додавання і множення раціональних чисел. Розкриття дужок. Подібні доданки та їх зведення. Рівняння. Основні властивості рівняння. Перпендикулярні й паралельні прямі, їх побудова. Координатна площина. Приклади графіків залежностей між величинами.	Наводить приклади додатних та від'ємних чисел. Називає: модуль заданого числа; число, протилежне даному; коефіцієнт буквеного виразу. Розпізнає і зображує: перпендикулярні й паралельні прямі; координатну пряму; прямокутну систему координат на площині. Розпізнає подібні доданки. Описує поняття: модуль числа; раціональне число; координатна пряма; координатна площина; подібні доданки; перпендикулярні прямі; паралельні прямі. Формулює: правила виконання чотирьох арифметичних дій з додатними і від'ємними числами; розкриття дужок; зведення подібних доданків; основні властивості рівняння стовпчастих діаграм та аналіз кругових. Розв'язує вправи, що передбачають: знаходження модуля числа; порівняння раціональних чисел; додавання, віднімання, множення і ділення раціональних чисел; обчислення значень числових виразів, що містять додатні й від'ємні числа; розкриття дужок, зведення подібних доданків; знаходження координати точки на координатній прямій та побудову точки за її координатою; знаходження координат точки на координатній площині та побудову точки за її координатами; побудову перпендикулярних і паралельних прямих за допомогою лінійки і косинця; побудову окремих графіків залежностей між величинами по точках; аналізує графіки залежностей між величинами (відстань, час; температура, час тощо). Розв'язує: рівняння з використанням правил, що ґрунтуються на основних властивостях рівняння; задачі за допомогою рівнянь.
1 2	Тема 5. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВ- ЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

7-й клас. АЛГЕБРА

(86 год. I семестр — 48 год, 3 год на тиждень,

II семестр — 38 год, 2 год на тиждень)

К-ть год.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
9	Тема 1. ЛІНІЙНІ РІВНЯННЯ З ОДНІЄЮ ЗМІННОЮ Лінійні рівняння з однією змінною. Розв'язування лінійних рівнянь. Розв'язування задач за допомогою лінійних рівнянь. Рівняння як математична модель задачі.	Розпізнає лінійне рівняння серед даних рівнянь. Наводить приклади лінійних рівнянь. Характеризує етапи розв'язування задачі за допомогою рівняння. Розв'язує: лінійні рівняння з однією змінною і рівняння, що зводяться до них; текстові задачі за допомогою лінійних рівнянь з однією змінною.
4 7	Тема 2. ЦІЛІ ВИРАЗИ Вирази зі змінними. Цілі раціональні вирази. Числове значення виразу. Тотожні вирази. Тотожність. Тотожні перетворення виразу. Доведення тотожностей. Степінь з натуральним показником. Властивості степеня з натуральним показником. Одночлен. Стандартний вигляд одночлена. Піднесення одночленів до степеня. Множення одночленів. Многочлен. Подібні члени многочлена та їх зведення. Додавання і віднімання многочленів. Множення одночлена і многочлена; множення двох многочленів. Розкладання многочленів на множники способом винесення спільного множника за дужки та способом групування. Формули скороченого множення: квадрат двочлена, різниця квадратів, сума і різниця кубів. Використання формул скороченого множення для розкладання многочленів на множники.	Розпізнає: числові вирази і вирази зі змінними; цілі вирази; тотожні вирази; одночлени; многочлени. Наводить приклади зазначених виразів. Формулює: <i>означення:</i> одночлена, степеня з натуральним показником, многочлена, подібних членів многочлена; <i>властивості</i> степеня з натуральним показником; <i>правила:</i> множення одночлена і многочлена, множення двох многочленів. Записує і обґрунтовує: <i>властивості</i> степеня з натуральним показником; <i>формули</i> скороченого множення. Розв'язує вправи, що передбачають: обчислення значень виразів зі змінними; зведення одночлена до стандартного вигляду; перетворення добутку одночлена і многочлена, суми, різниці, добутку двох многочленів у многочлен; розкладання многочлена на множники способом винесення спільного множника за дужки, способом групування, за формулами скороченого множення та із застосуванням декількох способів; використання зазначених перетворень у процесі розв'язування рівнянь, доведення тверджень.
1 0	Тема 3. ФУНКЦІЇ Функція. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції. Графік функції. Функція як математична модель реальних процесів. Лінійна функція, її графік та властивості.	Наводить приклади: функціональних залежностей; лінійних функцій. Пояснює поняття: область визначення функції; область значень функції; графік функції. Формулює означення понять: функція; лінійна функція. Називає і характеризує способи задання функції.

		Описує побудову графіка функції, заданої таблично або аналітично. Розв'язує вправи, що передбачають: знаходження області визначення функції; знаходження значення функції за даним значенням аргументу; побудову графіка лінійної функції; з'ясування окремих характеристик функції за її графіком (додатні значення, від'ємні значення, нулі).
1 4	Тема 4. СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ З ДВОМА ЗМІННИМИ Рівняння з двома змінними. Розв'язок рівняння з двома змінними. Лінійне рівняння з двома змінними та його графік. Система двох лінійних рівнянь з двома змінними та її розв'язок. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома змінними: графічним способом; способом підстановки; способом додавання. Розв'язування задач за допомогою систем лінійних рівнянь.	Наводить приклади: рівняння з двома змінними; лінійного рівняння з двома змінними; системи двох лінійних рівнянь з двома змінними. Формулює означення: лінійного рівняння з двома змінними; розв'язку рівняння з двома змінними; розв'язку системи двох лінійних рівнянь з двома змінними. Описує способи розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома змінними. Розрізняє системи двох лінійних рівнянь з двома змінними, що мають: один розв'язок; безліч розв'язків; не мають розв'язків. Розв'язує: системи двох лінійних рівнянь з двома змінними вказаними у змісті способами; задачі за допомогою систем двох лінійних рівнянь з двома змінними.
6	Тема 5. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

8-й клас. АЛГЕБРА

(70 год. I семестр — 32 год, 2 год на тиждень,

II семестр — 38 год, 2 год на тиждень)

К-ть год.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
3 2	Тема 1. РАЦІОНАЛЬНІ ВИРАЗИ Дробові вирази. Рациональні вирази. Допустимі значення змінних. Основна властивість дробу. Дії над дробами. Тотожні перетворення раціональних виразів. Рациональні рівняння. Рівносильні рівняння. Розв'язування раціональних рівнянь. Степінь з цілим показником і його властивості. Стандартний вигляд числа. Функція, її графік і властивості.	Розпізнає цілі раціональні вирази, дробові раціональні вирази, наводить приклади таких виразів. Описує алгоритм скорочення дробу. Формулює: <i>основну властивість</i> дробу; властивості степеня з цілим показником; <i>правила:</i> додавання, віднімання, множення, ділення дробів, піднесення дробу до степеня; <i>умову</i> рівності дробу нулю; <i>означення:</i> степеня з нульовим показником; степеня з цілим від'ємним показником; стандартного вигляду числа. Обґрунтовує властивості степеня з цілим показником. Розв'язує вправи, що передбачають: скорочення дробів; зведення дробів до нового (спільного) знаменника; знаходження суми, різниці, добутку, частки дробів; тотожні перетворення раціональних виразів; розв'язування рівнянь зі змінною в знаменнику дробу; виконання дій над степенями з цілим показником; запис числа в стандартному вигляді; побудову і читання графіка функції.
1 4	Тема 2. КВАДРАТНІ КОРЕНІ. ДІЙСНІ ЧИСЛА Функція $y = x^2$ та її графік. Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Рівняння $x^2 = a$. Рациональні числа. Ірраціональні числа. Дійсні числа. Числові множини. Етапи розвитку числа. Арифметичний квадратний корінь з добутку, дробу і степеня. Добуток і частка квадратних коренів. Тотожність. Тотожні перетворення виразів, що містять квадратні корені. Функція, її графік і властивості.	Описує поняття: раціональне число; ірраціональне число; дійсне число. Наводить приклади: раціональних чисел; ірраціональних чисел. Класифікує дійсні числа. Використовує тотожності $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$, $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$, $\sqrt{a^2} = a $, $a \geq 0$. Формулює: <i>означення:</i> квадратного кореня з числа; арифметичного квадратного кореня з числа; <i>властивості</i> арифметичного квадратного кореня. Обґрунтовує властивості арифметичного квадратного кореня. Розв'язує вправи, що передбачають: застосування поняття арифметичного квадратного кореня для обчислення значень виразів, спрощення виразів, розв'язування рівнянь, порівняння значень виразів; перетворення виразів із застосуванням винесення множника з-під знака кореня, внесення множника під знак кореня, звільнення від ірраціональності в знаменнику дробу; аналіз співвідношень між числовими множинами та їх елементами.

1 8	Тема 3. КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння, їх розв'язування. Формула коренів квадратного рівняння. Теорема Вієта. Квадратний тричлен, його корені. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники. Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних. Розв'язування задач за допомогою квадратних рівнянь та рівнянь, які зводяться до квадратних.	Наводить приклади квадратних рівнянь різних видів (повних, неповних, зведених), квадратних тричленів. Записує і пояснює: формулу коренів квадратного рівняння; способи розв'язування неповних квадратних рівнянь; формулу розкладання квадратного тричлена на множники. Формулює: <i>означення:</i> квадратного рівняння; кореня квадратного тричлена; <i>теорему</i> Вієта і обернену до неї теорему. Обґрунтовує теорему Вієта. Розв'язує вправи, що передбачають: знаходження коренів квадратних рівнянь різних видів; застосування теореми Вієта і оберненої до неї теореми; розкладання квадратного тричлена на множники; знаходження коренів рівнянь, що зводяться до квадратних; складання і розв'язування квадратних рівнянь і рівнянь, що зводяться до них, як математичних моделей текстових задач.
6	Тема 4. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВ- ЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

9-й клас. АЛГЕБРА

(70 год. I семестр — 32 год, 2 год на тиждень,
II семестр — 38 год, 2 год на тиждень)

К- ть го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
1 6	Тема 1. НЕРІВНОСТІ Числові нерівності. Основні властивості числових нерівностей. Почленне додавання і множення нерівностей. Застосування властивостей числових нерівностей для оцінювання значення виразу. Нерівності зі змінними. Лінійні нерівності з однією змінною. Розв'язок нерівності. Числові проміжки. Об'єднання та переріз числових проміжків. Розв'язування лінійних нерівностей з однією змінною. Рівносильні нерівності. Системи лінійних нерівностей з однією змінною, їх розв'язування.	Наводить приклади: числових нерівностей; нерівностей зі змінними; лінійних нерівностей з однією змінною, подвійних нерівностей. Формулює: означення: розв'язку лінійної нерівності з однією змінною; рівносильних нерівностей; властивості числових нерівностей. Обґрунтовує властивості числових нерівностей. Зображує на числовій прямій: задані нерівностями числові проміжки, виконує обернене завдання; переріз, об'єднання числових множин. Записує розв'язки нерівностей та їх систем у вигляді об'єднання, перерізу числових проміжків або у вигляді відповідних нерівностей. Розв'язує: лінійні нерівності з однією змінною; системи двох лінійних нерівностей з однією змінною.
2 2	Тема 2. КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ Функції. Властивості функції: нулі функції, проміжки знакосталості, зростання і спадання функції. Найпростіші перетворення графіків функцій. Функція $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$, її графік і властивості. Квадратна нерівність. Розв'язування квадратних нерівностей. Розв'язування систем рівнянь другого степеня з двома змінними. Розв'язування текстових задач за допомогою систем рівнянь.	Обчислює значення функції в точці. Описує: перетворення графіків функцій: $f(x)$, $f(x) + a$, $f(x) - f(x + a)$, $f(x) - kf(x)$, $f(x) - f(x)$; алгоритм побудови графіка квадратичної функції. Характеризує функцію за її графіком. Розв'язує вправи, що передбачають: побудову графіка квадратичної функції; побудову графіків функцій з використанням зазначених перетворень графіків; використання графіка квадратичної функції для розв'язування квадратних нерівностей; знаходження розв'язків систем двох рівнянь другого степеня з двома змінними; складання і розв'язування систем рівнянь з двома змінними як математичних моделей текстових задач.
1 0	Тема 3. ЕЛЕМЕНТИ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ Математичне моделювання. Відсоткові розрахунки. Формула складних відсотків.	Наводить приклади: математичних моделей реальних ситуацій, випадкових подій; подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків.

	Випадкова подія. Ймовірність випадкової події. Статистичні дані. Способи подання даних. Частота. Середнє значення.	Описує поняття: випадкова подія; ймовірність випадкової події, частота, середнє значення статистичних вимірювань. Розв'язує задачі, що передбачають: виконання відсоткових розрахунків; знаходження ймовірності випадкової події; подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків; знаходження середнього значення.
1 2	Тема 4. ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ Числові послідовності. Арифметична прогресія, її властивості. Формула n-го члена арифметичної прогресії. Сума перших n членів арифметичної прогресії. Геометрична прогресія, її властивості. Формула n-го члена геометричної прогресії. Сума перших n членів геометричної прогресії. Нескінченна геометрична прогресія ($q < 1$) та її сума. Розв'язування вправ і задач на прогресії, в тому числі прикладного змісту.	Розпізнає арифметичну, геометричну прогресії серед даних послідовностей. Наводить приклади арифметичної, геометричної прогресій. Формулює означення і властивості арифметичної й геометричної прогресій. Записує і пояснює формули: загального члена арифметичної та геометричної прогресій; суми перших n членів цих прогресій, суми нескінченної геометричної прогресії ($q < 1$). Розв'язує вправи, що передбачають: обчислення членів прогресії; задання прогресій за даними їх членами або співвідношеннями між ними; обчислення сум перших n членів арифметичної й геометричної прогресій; запис періодичного десяткового дробу у вигляді звичайного; використання формул загальних членів і сум прогресій для знаходження невідомих елементів прогресій.
1 0	Тема 5. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВ- ЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

7-й клас. ГЕОМЕТРІЯ

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

К - т ь го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
4	Тема 1. НАЙПРОСТІШІ ГЕОМЕТРИЧНІ ФІГУРИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ Геометричні фігури. Точка, пряма, відрізок, промінь, кут та їх властивості. Вимірювання відрізків і кутів. Бісектриса кута. Відстань між двома точками. Вимірювальні, креслярські та допоміжні інструменти, що використовуються в геометрії.	Наводить приклади геометричних фігур. Описує точку, пряму, відрізок, промінь, кут. Формулює: <i>означення:</i> рівних відрізків, рівних кутів, бісектриси кута; <i>властивості:</i> розміщення точок на прямій; вимірювання відрізків і кутів. Знаходить довжину відрізка, градусну міру кута, використовуючи властивості їх вимірювання. Зображує за допомогою креслярських інструментів геометричні фігури, вказані у змісті. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
1 2	Тема 2. ВЗАЄМНЕ РОЗТАШУВАННЯ ПРЯМИХ НА ПЛОЩИНІ Суміжні та вертикальні кути, їх властивості. Паралельні та перпендикулярні прямі, їх властивості. Перпендикуляр. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими, що перетинаються. Кути, утворені при перетині двох прямих січною. Ознаки паралельності прямих. Властивості кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною.	Пояснює, що таке аксіома, теорема, означення, ознака. Наводить приклади геометричних фігур, вказаних у змісті. Зображує за допомогою лінійки і косинця паралельні й перпендикулярні прямі. Описує кути, утворені при перетині двох прямих січною. Формулює: <i>означення:</i> суміжних і вертикальних кутів, паралельних і перпендикулярних прямих, перпендикуляра, відстані від точки до прямої; <i>властивості:</i> суміжних і вертикальних кутів; паралельних і перпендикулярних прямих, кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною; <i>ознаки</i> паралельності прямих. Обґрунтовує взаємне розміщення вказаних у змісті геометричних фігур, спираючись на їх властивості. Доводить властивості суміжних і вертикальних кутів, паралельних прямих, перпендикулярних прямих, ознаки паралельності прямих. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
1 8	Тема 3. ТРИКУТНИКИ Трикутник і його елементи. Рівність геометричних фігур. Ознаки рівності трикутників. Види трикутників. Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки. Висота, бісектриса і медіана трикутника.	Описує зміст поняття “рівні фігури”. Наводить приклади рівних фігур. Зображує та знаходить на малюнках рівносторонні, рівнобедрені, прямокутні трикутники та їх елементи. Формулює: <i>означення:</i> різних видів трикутників; бісектриси, висоти, медіани трикутника;

	Ознаки рівності прямокутних трикутників. Властивості прямокутних трикутників. Сума кутів трикутника. Зовнішній кут трикутника та його властивості. Нерівність трикутника.	<i>властивості:</i> рівнобедреного і прямокутного трикутників; <i>ознаки:</i> рівності трикутників; рівнобедреного трикутника. Класифікує трикутники за сторонами і кутами. Доводить: ознаки рівності трикутників, ознаки рівності та властивості прямокутних трикутників, властивості й ознаки рівнобедреного трикутника, властивості кутів трикутника, властивість зовнішнього кута трикутника. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
1 4	Тема 4. КОЛО І КРУГ. ГЕОМЕТРИЧНІ ПОБУДОВИ Коло. Круг. Дотична до кола, її властивість. Коло, описане навколо трикутника. Коло, вписане в трикутник. Задача на побудову та її розв'язування. Основні задачі на побудову: — побудова трикутника за трьома сторонами; — побудова кута, що дорівнює даному; — побудова бісектриси даного кута; — поділ даного відрізка навпіл; — побудова прямої, яка перпендикулярна до даної прямої. Геометричне місце точок. Метод геометричних місць.	Пояснює, що таке: задача на побудову; геометричне місце точок. Зображує на малюнках коло та його елементи; дотичну до кола; коло, вписане в трикутник, і коло, описане навколо нього. Описує взаємне розташування кола і прямої. Формулює: <i>означення:</i> кола, круга, їх елементів; дотичної до кола, кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник; <i>властивості:</i> серединного перпендикуляра, бісектриси кута, дотичної до кола, діаметра і хорди, точки перетину серединних перпендикулярів сторін трикутника, точки перетину бісектрис кутів трикутника. Доводить властивості: дотичної до кола, існування кола, вписаного в трикутник, та кола, описаного навколо трикутника. Доводить правильність виконаних побудов для основних задач. Розв'язує основні задачі на побудову та нескладні задачі, розв'язання яких зводиться до основних побудов. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
6	Тема 5. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПОВТОРЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

8-й клас. ГЕОМЕТРІЯ

(70 год. I семестр — 32 год, 2 год на тиждень,

II семестр — 38 год, 2 год на тиждень)

К -т ь го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
2 4	Тема 1. ЧОТИРИКУТНИКИ Чотирикутник, його елементи. Паралелограм та його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості. Трапеція. Вписані та описані чотирикутники. Вписані та центральні кути. Теорема Фалеса. Середня лінія трикутника, її властивості. Середня лінія трапеції, її властивості.	Розпізнає опуклі й неопуклі чотирикутники. Описує чотирикутник і його елементи. Зображує та знаходить на малюнках чотирикутники різних видів та їх елементи. Формулює: <i>означення і властивості</i> вказаних у змісті чотирикутників; центральних і вписаних кутів; вписаного і описаного чотирикутників; середньої лінії трикутника і трапеції; <i>ознаки</i> паралелограма; вписаного і описаного чотирикутників; теорему Фалеса. Доводить властивості й ознаки паралелограма, властивості прямокутника, ромба, квадрата, суми кутів чотирикутника, середньої лінії трикутника і трапеції, вписаних та центральних кутів, вписаного та описаного чотирикутників, теорему Фалеса. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
1 4	Тема 2. ПОДІБНІСТЬ ТРИКУТНИКІВ Узагальнена теорема Фалеса. Подібні трикутники. Ознаки подібності трикутників. Застосування подібності трикутників: — середні пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику; — властивість бісектриси трикутника.	Розпізнає на малюнках подібні трикутники. Формулює: <i>узагальнену теорему</i> Фалеса; <i>означення</i> подібних трикутників; <i>ознаки</i> подібності трикутників. Доводить ознаки подібності трикутників, теореми про середні пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
1 0	Тема 3. МНОГОКУТНИКИ. ПЛОЩІ МНОГОКУТНИКІВ Многокутник та його елементи. Опуклі й неопуклі многокутники. Сума кутів опуклого многокутника. Вписані й описані многокутники. Поняття площі многокутника. Основні властивості площ. Площа прямокутника, паралелограма, трикутника. Площа трапеції.	Пояснює , що таке площа многокутника. Описує многокутник, його елементи; опуклі й неопуклі многокутники, основні властивості площ. Зображує та знаходить на малюнках многокутник і його елементи, многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола. Формулює: <i>означення:</i> многокутника, вписаного у коло, многокутника, описаного навколо кола; <i>теореми:</i> про суму кутів опуклого многокутника; про площу прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції. Доводить теореми про площі паралелограма, трикутника, трапеції.

		Знаходить площі многокутників, використовуючи вивчені властивості й формули. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
1 4	Тема 4. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОКУТНИХ ТРИКУТНИКІВ Теорема Піфагора. Перпендикуляр і похила, їх властивості. Синус, косинус і тангенс гострого кута прямокутного трикутника. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Значення синуса, косинуса і тангенса деяких кутів. Розв'язування прямокутних трикутників. Прикладні задачі.	Описує похилу. Формулює: <i>властивості</i> перпендикуляра і похилої; <i>означення</i> синуса, косинуса і тангенса гострого кута прямокутного трикутника; <i>теорему</i> Піфагора; <i>співвідношення</i> між сторонами та кутами прямокутного трикутника. Знаходить значення синуса, косинуса і тангенса для кутів 30°, 45°, 60°. Доводить теорему Піфагора. Розв'язує прямокутні трикутники. Застосовує алгоритми розв'язування прямокутних трикутників до розв'язування простіших прикладних задач.
8	Тема 5. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

9-й клас. ГЕОМЕТРІЯ

(70 год. I семестр — 32 год, 2 год на тиждень,
II семестр — 38 год, 2 год на тиждень)

К-ть год.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
1 6	Тема 1. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИКУТНИКІВ Синус, косинус, тангенс кутів від 0° до 180° . Тотожності: $\sin^2 + \cos^2 = 1$; $\sin(180^\circ -) = \sin$; $\cos(180^\circ -) = -\cos$; $\sin(90^\circ -) = \cos$; $\cos(90^\circ -) = \sin$. Теореми косинусів і синусів. Розв'язування трикутників. Прикладні задачі. Формули для знаходження площі трикутника.	Пояснює , що таке синус, косинус і тангенс кутів від 0° до 180° . Формулює теореми косинусів і синусів. Описує основні випадки розв'язування трикутників та алгоритми їх розв'язування. Доводить теореми синусів і косинусів. Розв'язує трикутники. Застосовує алгоритми розв'язування трикутників до розв'язування прикладних задач. Використовує формули для знаходження площі трикутника (Герона, за двома сторонами і кутом між ними, за радіусом вписаного і описаного кола) в розв'язуванні задач.
6	Тема 2. ПРАВИЛЬНІ МНОГОКУТНИКИ Правильні многокутники. Формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників. Побудова правильних многокутників. Довжина кола. Довжина дуги кола. Площа круга та його частин.	Описує круговий сектор і сегмент. Формулює: <i>означення</i> правильного многокутника; <i>теореми:</i> про відношення довжини кола до його діаметра; про площу круга. Записує і пояснює формули: радіусів вписаного і описаного кіл правильного многокутника; радіусів вписаного і описаного кіл правильного трикутника, чотирикутника (квадрата), шестикутника; довжини кола і дуги кола; площі круга, сектора і сегмента. Будує правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник. Доводить формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
1 0	Тема 3. ДЕКАРТОВІ КООРДИНАТИ НА ПЛОЩИНІ Прямокутна система координат на площині. Координати середини відрізка. Відстань між двома точками із заданими координатами. Рівняння кола і прямої.	Описує прямокутну систему координат. Розпізнає рівняння кола та прямої. Записує і доводить формули координати середини відрізка та відстані між двома точками. Застосовує вивчені формули і рівняння фігур до розв'язування задач.
1 0	Тема 4. ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ Переміщення та його властивості. Симетрія відносно точки і прямої, поворот, паралельне перенесення. Рівність фігур. Перетворення подібності та його властивості. Гомотетія.	Описує симетрію відносно точки і прямої, паралельне перенесення, поворот; рівність фігур; перетворення подібності, гомотетію, подібність фігур. Будує фігури, в які переходять дані фігури при переміщеннях та перетвореннях подібності.

	Подібність фігур. Площі подібних фігур.	Наводить приклади фігур, які мають вісь симетрії, центр симетрії; подібних фігур. Формулює властивості переміщення та перетворення подібності; теорему про відношення площ подібних фігур. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
1 0	Тема 5. ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ Вектор. Модуль і напрям вектора. Рівність векторів. Координати вектора. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число. Колінеарні вектори. Скалярний добуток векторів.	Описує вектор, модуль і напрям вектора, координати вектора, дії над векторами, рівність і колінеарність векторів. Відкладає вектор, рівний даному; вектор, рівний сумі (різниці) векторів. Формулює: <i>властивості</i> дій над векторами; <i>означення</i> скалярного добутку векторів, його властивості. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.
8	Тема 6. ПОЧАТКОВІ ВІДОМОСТІ З СТЕРЕОМЕТРІЇ Взаємне розташування прямих у просторі. Взаємне розташування площин. Взаємне розташування прямої та площини. Перпендикуляр до площини. Пряма призма. Піраміда. Площа поверхні та об'єм призми і піраміди. Циліндр. Конус. Куля. Площі поверхонь і об'єми циліндра, конуса і кулі. Розв'язування задач на обчислення площ поверхонь і об'ємів, у тому числі прикладного характеру.	Описує взаємне розміщення в просторі двох прямих; прямої та площини; двох площин. Пояснює, що таке: пряма призма, піраміда, циліндр, конус, куля та їх елементи; поверхня і об'єм многогранника і тіла обертання. Зображує і знаходить на малюнках многогранники і тіла обертання та їх елементи. Записує і пояснює формули площ поверхонь і об'ємів зазначених у програмі геометричних фігур. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язання задач у т. ч. прикладного змісту.
1 0	Тема 7. ПОВТОРЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	

СТАРША ШКОЛА

Рівень стандарту

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Для успішної участі у сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язання практичних задач. Певної математичної підготовки і готовності її застосовувати вимагає і вивчення багатьох навчальних предметів загальноосвітньої школи. Значні вимоги до володіння математикою у розв'язанні 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 і особливостей; уточнювати вихідні дані, мету задачі, знаходити необхідну додаткову інформацію, засоби розв'язання 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 й до навчання математики зокрема.

Реалізація у навчанні прикладної спрямованості 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 та дослідженню найпростіших математичних моделей реальних явищ і процесів.
- Прикладна спрямованість математичної освіти суттєво підвищується завдяки впровадженню комп'ютерів у навчання математики, повноцінному введенню ймовірносно-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 засадах застосування 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 у порівнянні з розподілом курсу “Математика” на два курси — “Алгебра і початки аналізу” і “Геометрія”. 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 з урахуванням особливостей контингенту учнів, забезпечити природні внутрішні й 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 її метою 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 функціями. Оскільки робота з діаграмами, рисунками, графіками є одним із поширених видів практичної діяльності сучасної людини, то до головних завдань вивчення теми слід віднести розвиток графічної культури учнів. Йдеться, передусім, про читання графіків, тобто про встановлення властивостей функції за її графіком.

В наступних темах розширюються класи функцій, які вивчались в основній школі. В темах “Тригонометричні функції” і “Показникова та логарифмічні функції” вміня 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 повинен 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 змістовій стороні 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 до 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 процентів. Тому дуже важливо сформувати в учнів навички процентних обчислень та їх застосувань, зокрема при розв'язанні текстових задач. Розгляд складених процентів 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 можна умовно 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 , P , P_+ .

У старшій школі розширюються класи рівнянь, нерівностей, їх систем, методи їх розв'язування, сфери застосування. Завершується їх вивчення в темі “Рівняння, нерівності та їх системи”. Доцільність і навіть необхідність її включення до курсу математики обумовлені декількома факторами. Насамперед, ідеться про те, що складання, дослідження і розв'язання рівнянь, нерівностей, систем є серцевиною практичної діяльності учнів при вивченні математики, починаючи з молодших класів, адже вони є найбільш поширеними моделями і навчальних, і реальних задач і ситуацій. Окрім того, хоча рівняння, нерівності, системи вивчались у переважній більшості тем, а

може, і саме через це, доцільно мати на них загальний погляд, сформулювати і закріпити загальні методи розв'язування, розібратися із загальними поняттями стосовно рівнянь, нерівностей, систем.

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

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. В старшій школі ця змістова лінія суттєво розширюється, поглиблюється. Вивчення цієї теми спирається на елементи комбінаторики, ймовірності, статистики, що вивчалися в основній школі.

Враховуючи те, що поняття випадкової величини є математичною моделлю багатьох реальних явищ і процесів, необхідно акцентувати увагу на вивченні випадкових величин, їх числових характеристик, їх граничної поведінки (закон великих чисел), дати уявлення про задачі математичної статистики.

Як і в основній школі, геометрія у старшій школі повинна навчати учнів правильному сприйманню навколишнього світу. Але для цього стереометрія має більше можливостей. Йдеться про розвиток логічного мислення, формування просторових уявлень, формування 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 та застосуванню цих зображень при розв'язанні задач.

Завершується навчання геометрії у 10 класі розглядом теми “Перпендикулярність прямих і площин у просторі”, в 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. З уведенням відношення перпендикулярності прямих і площин (математичної моделі поняття вертикальності), перпендикулярності площин, а також відстаней і кутів моделюючи можливості курсу стереометрії значно збільшуються.

Розгляд теми “Вектори і координати” в 11 класі дозволить природно повторити навчальний матеріал із стереометрії 10 класу і застосувати новий підхід до вивчення прямих і площин у просторі. Окремим завданням навчання теми “Вектори і координати” є узагальнення векторного і координатного методів на випадок простору.

В темі “Геометричні тіла та поверхні” 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, а також у подальшому при знаходженні об'ємів тіл і площ їхніх поверхонь.

У темі “Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл” завершується вивчення учнями в школі геометрії простору. У процесі вивчення теми повинні 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 користуватись природною та важливою, з практичної точки зору, ідеєю розгортки. Таким чином, послідовність тем — головних структурних елементів навчального матеріалу курсу “Математика” — забезпечує розгляд усіх змістових ліній курсу у відповідності з Державним стандартом, створює умови для реалізації рівневої диференціації навчання.

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'язання певного класу задач. Після цього кожен учень може виконувати запропоновану систему вправ, спілкуючись із учителем.

Важливе місце в організації навчання математики повинно 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 по дослідженню 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; окремих винятків та тонкощів. 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 залишковий 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 повинен посідати тематичний контроль навчальних досягнень як засіб управління навчальним процесом. До кожної теми система контролю може складатися з тематичної контрольної роботи, яка, як правило, має сюжетний характер, специфічного навчально-контролюючого засобу — теоретичної контрольної роботи, виконання тесту.

Обов'язковим елементом навчання повинно 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 змістових (“Перспектива”, “Математика і соціологія”).

Одним із ефективних засобів удосконалення навчання взагалі, в 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 так званого математичного стилю мислення, тобто вміння класифікувати об'єкти, вміння встановлювати закономірності, виявляти зв'язки між різними явищами, вміння приймати рішення тощо.

На основі даної програми вчитель розробляє календарно-тематичний план вивчення предмета на кожний навчальний рік. Предметним комісіям надається право вносити доцільні зміни в обсяг і порядок вивчення тем і навчальних питань. Ці зміни повинні бути обґрунтованими (виходячи з наявності підручників, особливостей контингенту учнів, проведення запланованої експериментальної роботи тощо). Вони мають бути затвердженими районними (міськими) методичними об'єднаннями вчителів математики.

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.

Орієнтовний тематичний план роздільного вивчення алгебри і початків аналізу і геометрії (всього 280 год)

Алгебра і початки аналізу (всього 159 год)

Клас	№ теми	Назва теми	Кількість годин для вивчення теми
10		Вступ	1
	1	Функції, їхні властивості та графіки	22
	2	Тригонометричні функції	26

		Резерв часу і повторення	5
		Разом:	54
1	3	Похідна та її застосування	24
1	.		
	4	Показникова та логарифмічна функції	18
	.		
	5	Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики	20
	.		
		Резерв часу і повторення	8
		Разом:	70
1	6	Інтеграл та його застосування	16
2	.		
	7	Рівняння, нерівності та їх системи	16
	.		
		Резерв часу і повторення	3
		Разом:	35

Геометрія (всього 121 год)

К ла с	№ тем и	Назва теми	Кількість годин для вивчення теми
1		Вступ	1
0			
	1.	Паралельність прямих і площин у просторі	22
	2.	Перпендикулярність прямих і площин у просторі	22
		Резерв часу і повторення	6
		Разом:	51
1	3.	Вектори і координати	10
1			
	4.	Геометричні тіла та поверхні	20
		Резерв часу і повторення	5
		Разом:	35
1	5.	Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл	26
2			
		Резерв часу і повторення	9
		Разом:	35

Орієнтовний тематичний план сумісного вивчення алгебри і початків аналізу та геометрії (всього 280 год)

Кл ас	№ т е м и	Назва теми	Кількість годин для вивчення теми
1		Вступ.	2

0

	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
	.		
		Резерв часу і повторення	9
		Разом:	105
1	5	Вектори і координати	10
1	.		
	6	Похідна та її застосування	26
	.		
	7	Показникова та логарифмічна функції	20
	.		
	8	Геометричні тіла та поверхні	20
	.		
	9	Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики	20
	.		
		Резерв часу і повторення	9
		Разом:	105
1	1	Інтеграл та його застосування	16
2	0		
	.		
	1	Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл	26
	1		
	.		
	1	Рівняння, нерівності та їх системи	16
	2		
	.		
		Резерв часу і повторення	12
		Разом:	70

АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

10-й клас

(54 год. I семестр — 16 год, 1 год на тиждень,

II семестр — 38 год, 2 год на тиждень, резервний час — 5 год)

К -т ь го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
2 2	Тема 1. ФУНКЦІЇ, ЇХНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ГРАФІКИ Дійсні числа та обчислення. Відсоткові розрахунки. Числові функції. Область визначення і множина значень. Способи задання функцій. Графік функції. Монотонність, парність і непарність функцій. Неперервність функцій. Корінь n-го степеня. Арифметичний корінь n-го степеня, його властивості. Степені з раціональними показниками, їхні властивості. Степеневі функції, їхні властивості та графіки.	Обчислює за формулами значення величин, використовуючи різні системи одиниць вимірювання. Розрізняє види чисел. Виконує відсоткові розрахунки. 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 найважливіші властивості. Досліджує властивості функцій. Обчислює, оцінює та порівнює значення виразів, які містять степені з раціональними показниками, корені. Розпізнає та зображує графіки степеневих функцій. Моделює реальні процеси за допомогою степеневих функцій.
2 6	Тема 2. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФУНКЦІЇ Синус, косинус, тангенс, котангенс кута. Радіанне вимірювання кутів. Тригонометричні функції числового аргументу. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. Формули зведення. Періодичність функцій. Властивості та графіки тригонометричних функцій. Гармонічні коливання. Тригонометричні формули додавання та наслідки з них. Найпростіші тригонометричні рівняння та нерівності.	Вміє переходити від радіанної міри кута до градусної й навпаки. Встановлює відповідність між дійсними числами і точками на тригонометричному колі. Обчислює значення тригонометричних виразів за допомогою тотожних перетворень і обчислювальних засобів із заданою точністю. Розпізнає і будує графіки тригонометричних функцій і на них ілюструє властивості функцій. Застосовує тригонометричні функції до опису реальних процесів, зокрема гармонічних коливань. Перетворює нескладні тригонометричні вирази. Розв'язує найпростіші тригонометричні рівняння.

11-й клас

(70 год, 2 год на тиждень, резервний час — 8 год)

К -т ь го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
2 4	Тема 3. ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ Границя функції в точці. Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. Похідні найпростіших функцій. Правила диференціювання. Похідні степеневих, тригонометричних функцій. Похідна функції $y = f(ax + b)$. Ознаки сталості, зростання й спадання функції. Екстремуми функції. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їхніх графіків. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.	Розуміє значення поняття похідної для опису реальних процесів, зокрема механічного руху. Знаходить кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в даній точці. Знаходить швидкість змінення величини в точці. Наближено обчислює значення і приріст функції в даній точці. Диференціює функції, використовуючи таблицю похідних і правила диференціювання. Застосовує похідну для знаходження проміжків монотонності і екстремумів функції. Знаходить найбільше і найменше значення функції. Розв'язує нескладні прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.
1 8	Тема 4. ПОКАЗНИКОВА ТА ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЇ Степінь із довільним дійсним показником. Властивості та графіки показникової функції. Логарифми та їх властивості. Властивості та графік логарифмічної функції. Похідні показникових, логарифмічних та степеневих функцій. Показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.	Розпізнає і будує графіки показникових і логарифмічних функцій і на них ілюструє властивості функцій. Застосовує показникові та логарифмічні функції до опису найпростіших реальних процесів. Диференціює показникові, логарифмічні, степеневі функції та застосовує їх похідні до дослідження цих класів функцій. Розв'язує найпростіші показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.
2 0	Тема 5. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ Випадковий дослід і випадкова подія. Відносна частота події. Ймовірність події. Операції над подіями. Ймовірності суми та добутку подій. Елементи комбінаторики. Перестановки, розміщення, комбінації. Дискретна випадкова величина, закон її розподілу. Математичне сподівання	Оцінює ймовірність події за її відносною частотою та навпаки. Обчислює ймовірність події, користуючись її означенням і найпростішими властивостями, комбінаторними схемами. Складає закон розподілу випадкової величини у найпростіших випадках.

дискретної випадкової величини. Вибіркові характеристики. Уявлення про закон великих чисел. Вибірковий метод у статистиці.	Обчислює математичне сподівання випадкової величини за законом її розподілу. Розуміє зміст середніх показників, оцінює числові характеристики випадкової величини за її вибірковими характеристиками та навпаки. Встановлює закономірності за статистичними даними.
--	---

12-й клас

(35 год, 1 год на тиждень, резервний час — 3 год)

К -т ь го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
1 6	Тема 6. ІНТЕГРАЛ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ Первісна та її властивості. Найпростіші диференціальні рівняння. Інтеграл, його фізичний та геометричний зміст. Основні властивості та обчислення інтеграла. Обчислення площ плоских фігур, інші застосування інтеграла.	Знаходить первісні, що зводяться до табличних, за допомогою правил знаходження первісних та найпростіших перетворень. Виділяє первісну, що задовольняє задані початкові умови. Відновлює закон руху за заданою швидкістю, швидкість за прискоренням тощо. Обчислює інтеграл за допомогою основних властивостей і формули Ньютона-Лейбніца. Знаходить площі криволінійних трапецій.
1 6	Тема 7. РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ Основні види рівнянь з однією змінною. Загальні методи їх розв'язання: розкладання на множники, заміна невідомої, функціональні методи. Нерівності з однією змінною, їх види, методи розв'язання. Системи рівнянь, їх види, методи їх розв'язання.	Розрізняє класи рівнянь, нерівностей, їхніх систем, методи їх розв'язання. Застосовує загальні методи (розкладання на множники, заміна змінної, функціональні методи) до розв'язання рівнянь, нерівностей та їх систем. Розв'язує задачі, які зводяться до рівнянь.

ГЕОМЕТРИЯ. 10-й клас

(51 год. I семестр — 32 год, 2 год на тиждень,

II семестр — 19 год, 1 год на тиждень,

резервний час — 6 год)

К -т ь го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
2 2	Тема 1. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПРЯМИХ І ПЛОЩИН У ПРОСТОРІ Основні поняття, аксіоми стереометрії та найпростіші наслідки із них. Взаємне розміщення прямих у просторі. Паралельне проектування і його властивості. Зображення фігур у стереометрії. Паралельність прямої та площини. Паралельність площин.	Розрізняє означувані й неозначувані поняття, аксіоми й теореми. Класифікує взаємне розміщення прямих, прямих і площин, площин у просторі за кількістю їх спільних точок. Встановлює у просторі взаємне розміщення прямих і площин, зокрема паралельність прямих, прямої та площини, двох площин, мимобіжність прямих. Будує зображення фігур і на них виконує нескладні побудови. Застосовує відношення паралельності між прямими і площинами у просторі до опису відношень між об'єктами фізичного простору.
2	Тема 2. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ	Встановлює перпендикулярність прямої та

2	ПРЯМИХ І ПЛОЩИН У ПРОСТОРИ Перпендикулярність прямої і площини. Перпендикулярність площин. Ортогональне проектування. Двогранний кут. 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).	площини, двох площин. Обчислює відстані та кути у просторі. Встановлює взаємне розміщення прямих і площин у просторі, базуючись на вимірюваннях. Застосовує відношення між прямими і площинами у просторі, вимірювання відстаней і кутів у просторі для опису об'єктів фізичного простору.
---	---	--

11-й клас

(35 год, 1 год на тиждень, резервний час — 5 год)

К -т ь го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
1 0	Тема 3. ВЕКТОРИ І КООРДИНАТИ Вектори у просторі. Дії над векторами. Розкладання вектора на складові.	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;

	Прямокутні координати в просторі. Дії над векторами, що задані координатами. Формули для обчислення довжини вектора, кута між векторами, відстані між двома точками. Рівняння площини, сфери.	Застосовує вектори для моделювання і обчислення геометричних і фізичних величин. Використовує координати у просторі для вимірювання відстаней, кутів. Розпізнає рівняння площини, сфери.
20	Тема 4. ГЕОМЕТРИЧНІ ТІЛА ТА ПОВЕРХНІ Циліндри і призми. Конуси і піраміди. Многогранники. Правильні многогранники. Куля і сфера. Площина, дотична до сфери. Тіла обертання.	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.

12-й клас

(35 год, 1 год на тиждень, резервний час — 9 год)

К -т ь го д.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
2 6	Тема 5. ОБ'ЄМИ ТА ПЛОЩІ ПОВЕРХОНЬ ГЕОМЕТ РИЧНИХ ТІЛ Об'єм тіла. Об'єм призми та циліндра. Обчислення об'єму тіла за площами його паралельних перерізів. Об'єм тіла обертання. Об'єм кулі, піраміди та конуса.	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.

Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з математики

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 уже 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) запропонована 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, уміє 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 з математики здійснюється в 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 (тематичного) оцінювання навчальних досягнень учнів

Рівні навчальних досягнень учнів	Б	Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів
I. Початковий	1	Учень: <i>розпізнає</i> один із кількох запропонованих математичних об'єктів (символів, виразів, геометричних фігур тощо), виділивши його серед інших; <i>читає</i> і <i>записує</i> числа, переписує даний математичний вираз, формулу; <i>зображає</i> найпростіші геометричні фігури (малює ескіз).
	2	Учень: <i>виконує</i> однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; <i>впізнає</i> окремі математичні об'єкти і пояснює свій вибір.
	3	Учень: <i>співставляє</i> дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями; <i>за допомогою вчителя виконує</i> елементарні завдання.
II. Середній	4	Учень: <i>відтворює</i> означення математичних понять і формулювання тверджень; <i>називає</i> елементи математичних об'єктів; <i>формулює</i> деякі властивості математичних об'єктів;

		виконує за зразком завдання обов'язкового рівня.
	5	Учень: <i>ілюструє</i> означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій прикладами із пояснень вчителя або підручника; <i>розв'язує</i> завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням.
	6	Учень: <i>ілюструє</i> означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; <i>самостійно розв'язує</i> завдання обов'язкового рівня з достатнім поясненням; <i>записує</i> математичний вираз, формулу за словесним формулюванням і навпаки.
III. Достатній	7	Учень: <i>застосовує</i> означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань у знайомих ситуаціях; <i>знає</i> залежності між елементами математичних об'єктів <i>самостійно виправляє</i> вказані йому помилки; <i>розв'язує</i> завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень.
	8	Учень: <i>володіє</i> визначеним програмою навчальним матеріалом; <i>розв'язує</i> завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; <i>частково аргументує</i> математичні міркування й розв'язування завдань.
	9	Учень: <i>вільно володіє</i> визначеним програмою навчальним матеріалом; <i>самостійно виконує</i> завдання в знайомих ситуаціях із достатнім поясненням; <i>виправляє</i> допущені помилки; <i>повністю аргументує</i> обґрунтування математичних тверджень; <i>розв'язує</i> завдання з достатнім поясненням.
IV. Високий	1	Знання, вміння й навички учня повністю відповідають вимогам програми, зокрема,
	0	учень: <i>усвідомлює</i> нові для нього математичні факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; <i>під керівництвом учителя знаходить</i> джерела інформації та самостійно використовує їх; <i>розв'язує</i> завдання з повним поясненням і обґрунтуванням.
	1	Учень: <i>вільно і правильно висловлює</i> відповідні математичні міркування, переконливо
	1	аргументує їх; <i>самостійно знаходить</i> джерела інформації та працює з ними; <i>використовує</i> набуті знання і вміння в незнайомих для нього ситуаціях; <i>знає</i> передбачені програмою основні методи розв'язання завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням.
	1	Учень: <i>виявляє</i> варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язання
	2	математичної проблеми; <i>вміє</i> узагальнювати й систематизувати набуті знання; <i>здатний до розв'язування</i> нестандартних задач і вправ.

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

За бажанням користувачів програми у зверстаному вигляді та в брошурах можна придбати у видавництві “Перун”, яке має дозвіл на видрук програм 12-річної школи (2—12 класи). Вони зверстані таким чином, що можуть слугувати календарним планом.

Замовляйте й отримуйте програми за собівартістю у видавництві “Перун”:

м. Київ, вул. Львівська, 25 (у буд. Гімназії східних мов).

Тел. (044) 424-05-57

м. Ірпінь, вул. III Інтернаціоналу, 105/А

Тел. (04497) 5-4-697

www.Perun.com.ua

Книга-поштою та відділ реалізації:

08200, Київська обл., м. Ірпінь,

Тел. Факс (04497) 6-00-54, 5-46-97, 6-02-02

Наша поштова адреса: 03055 — Київ, а/с 242. Бусел В. Т.