

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З МАТЕМАТИКИ**  
для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів  
**Академічний рівень**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Програма призначена для організації навчання математики на академічному рівні, якому відповідають біолого-хімічний, біолого-фізичний, біотехнологічний, хіміко-технологічний, фізиго-хімічний, агрохімічний профілі природничо-математичного напряму профільного навчання, а також технологічний профіль. Для цих профілів математика є базовим (обов'язковим для вивчення) предметом, близьким до профільних навчальних дисциплін — хімії, фізики, біології, технологій.

**Мета** навчання математики на академічному рівні полягає у забезпеченні загальноосвітньої підготовки з математики, необхідної для успішної самореалізації особистості у динамічному соціальному середовищі, її соціалізації і достатньої для вивчення профільних предметів, для успішної майбутньої професійної діяльності в тих сферах, де математика відіграє роль апарату, специфічного засобу для вивчення й аналізу закономірностей, реальних явищ і процесів.

Досягнення зазначеної мети забезпечується виконанням таких **завдань**:

- формування в учнів наукового світогляду, уявлень про ідеї та методи математики, її роль у пізнанні дійсності, усвідомлення математичних знань як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві; стійкої мотивації до навчання;
- оволодіння учнями мовою математики системою математичних знань, навичок і вмінь, потрібних у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, достатніх для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань і забезпечення неперервності освіти;
- інтелектуальний розвиток особистості, передусім розвиток в учнів логічного мислення і просторової уяви, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури, пам'яті, уваги, інтуїції;
- екологічне, естетичне, громадянське виховання та формування позитивних рис особистості;
- формування життєвих і соціально-ціннісних компетентностей учня.

Змістове наповнення програми реалізує компетентнісний підхід до навчання, спрямований на формування системи відповідних знань, навичок, досвіду, здібностей і ставлення, яка дає змогу обґрутовано судити про застосування математики в реальному житті, визначає готовність випускника школи до успішної діяльності в різних сферах. Передбачається, що випускник загальноосвітнього навчального закладу:

- розпізнає проблеми довкілля, які можна розв'язати математичними методами, формулює їх математичною мовою, досліджує та розв'язує ці проблеми, використовуючи математичні знання та методи, інтерпретує отримані результати з урахуванням конкретних умов і цілей дослідження, застосовує математичні моделі при вивчені профільних предметів (інформатики, фізики, хімії, біології, технологій);
- логічно мислить (аналізує, порівнює, узагальнює і систематизує, класифікує математичні об'єкти за певними властивостями, наводить контрприклади); володіє алгоритмами та евристиками;
- користується джерелами математичної інформації, може самостійно її відшукати, проаналізувати та передати інформацію, подану в різних формах (графічній, табличній, знаково-символьній);
- виконує математичні розрахунки (дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, наближені обчислення тощо), раціонально поєднуючи усні, письмові, інструментальні обчислення;
- виконує тотожні перетворення алгебраїчних, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів;
- аналізує графіки функціональних залежностей, досліджує їхні властивості; використовує властивості елементарних функцій при аналізі та описуванні реальних явищ,

процесів, залежностей;

- володіє методами математичного аналізу в обсязі, що дозволяє досліджувати властивості елементарних функцій, будувати їх графіки і розв'язувати нескладні прикладні задачі;
- обчислює ймовірності випадкових подій, оцінює шанси їх настання;
- зображує геометричні фігури, встановлює і обґрунтует їхні властивості; застосовує властивості фігур при розв'язуванні задач; вимірює геометричні величини, які характеризують розміщення геометричних фігур (відстані, кути), знаходить кількісні характеристики фігур (площі, об'єми).

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

Зміст навчання математики структуровано за темами двох навчальних курсів «Алгебра і початки аналізу» та «Геометрія» 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 вивчення тем залежно від прийнятої методичної концепції та конкретних навчальних ситуацій.

У зв'язку із перенесенням тем «Похідна та її застосування» та «Координати, геометричні перетворення та вектори у просторі» до 10 класу на 2016/2017 навчальний рік укладено окрему таблицю із змістом навчального матеріалу для 11.

За відсутністю можливості забезпечити учнів навчальними матеріалами з тем «Похідна та її застосування» та «Координати, геометричні перетворення та вектори у просторі», ці теми можуть вивчатися в 11 класі (відповідно до таблиць для 2016/2017 навчального року, вивільнені години в 10 класі розподіляються на розсуд вчителя).

Програмою передбачено резерв навчального часу, а також години для повторення, узагальнення й систематизації вивченого матеріалу. Спосіб використання резервного часу вчитель може обрати самостійно: для повторення на початку навчального року матеріалу, який вивчався у попередніх класах, як додаткові години на вивчення окремих тем, якщо вони важко засвоюються учнями, для проведення інтегрованих з профільними предметами уроків тощо.

### **Особливості організації навчання.**

Програма академічного рівня задає дещо ширший зміст і вищі вимоги до його засвоєння порівняно з рівнем стандарту. Вивчення математики на академічному рівні передбачається передусім у тих випадках, коли вона тісно пов'язана з профільними предметами і забезпечує їх ефективне засвоєння.

У пропонованій програмі, з метою забезпечити для учнів можливість зміни рівня навчання математики, у кожному класі в основному збережено назви і послідовність вивчення тем, передбачених програмою рівня стандарту.

При навчанні математики на академічному рівні основна увага приділяється не лише засвоєнню математичних знань, а й виробленню вмінь застосовувати їх до розв'язування практичних і прикладних задач, оволодінню математичними методами, моделями, що забезпечить успішне вивчення профільних предметів — хімії, фізики, біології, технологій. При цьому зв'язки математики з профільними предметами посилюються за рахунок розв'язання задач прикладного змісту, ілюстрацій застосування математичних понять, методів і моделей у шкільних курсах хімії, біології, фізики, технологій.

Вивчаючи математику, старшокласники мають усвідомити, що процес її застосування до розв'язування будь-яких прикладних задач розподіляється на три етапи: 1) формалізація (перехід від ситуації, описаної в задачі, до формальної математичної моделі цієї ситуації, і від неї — до чітко сформульованої математичної задачі); 2) розв'язування задачі у межах побудованої моделі; 3) інтерпретація одержаного розв'язання задачі та застосування його до вихідної ситуації.

Залежно від профілю може використовуватися варіативна складова навчального плану, що передбачає проведення факультативів, курсів за вибором, орієнтованих на посилення міжпредметних зв'язків математики з профільними предметами. Наприклад, такі курси за

вибором: «Математичні методи обробки результатів хімічного експерименту», «Математичне моделювання у біології», «Прийоми графічного зображення властивостей технічних об'єктів і процесів» тощо. їх вивчення не лише посилює міжпредметні зв'язки, а й сприяє успішному засвоєнню учнями профільних предметів.

### **Оцінювання навчальних досягнень учнів.**

До навчальних досягнень учнів з математики, які підлягають оцінюванню, належать ключові та математичні компетентності:

- 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 totожне 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.

При оцінюванні навчальних досягнень учнів мають ураховуватися:

- характеристики відповіді учня: правильність, повнота, логічність, обґрунтованість, цілісність;
- якість знань: осмисленість, глибина, узагальненість, системність, гнучкість, дієвість, міцність;
- ступінь сформованості загальнонавчальних та предметних умінь і навичок;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, класифікувати, узагальнювати, робити висновки тощо;
- досвід творчої діяльності (вміння виявляти проблеми та розв'язувати їх, формулювати гіпотези);
- самостійність оцінних суджень.

Відповідно до ступеня оволодіння зазначеними знаннями і способами діяльності виокремлюються чотири рівні навчальних досягнень школярів з математики: початковий, середній, достатній, високий.

**Початковий рівень** — учень (учениця) називає математичний об'єкт (вираз, формули, геометричну фігуру, символ), але тільки в тому випадку, коли цей об'єкт (його зображення, опис, характеристика) запропоновано йому (їй) безпосередньо; за допомогою вчителя виконує елементарні завдання.

**Середній рівень** — учень (учениця) повторює інформацію, операції, дії, засвоєні ним (нею) у процесі навчання, здатний(а) розв'язувати завдання за зразком.

**Достатній рівень** — учень (учениця) застосовує знання в стандартних ситуаціях, вміє виконувати математичні операції, загальні методи і послідовність (алгоритм) яких йому (їй) знайомі, але зміст та умови виконання змінені.

**Високий рівень** — учень (учениця) здатний(а) самостійно орієнтуватися в нових для нього (неї) ситуаціях, складати план дій і виконувати його; пропонувати нові, невідомі йому (їй) раніше розв'язання, тобто його (її) діяльність має дослідницький характер.

Оцінювання якості математичної підготовки учнів здійснюється у двох аспектах: рівень оволодіння теоретичними знаннями та якість практичних умінь і навичок, здатність застосовувати вивчений матеріал під час розв'язування задач і вправ. Оцінювання здійснюється в системі поточного, тематичного контролю знань, коли бали виставляються за вивчення окремих тем, розділів та під час державної атестації.

Рівень навчальних досягнень	Бал и	Критерії оцінювання навчальних досягнень
-----------------------------	-------	--

І. Початковий	1	Учень (учениця) 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) виконує однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; відповідає окремі математичні об'єкти і пояснює свій вибір
	3	Учень (учениця) порівнює дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями; за допомогою вчителя виконує елементарні завдання
ІІ. Середній	4	Учень (учениця) 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) ілюструє означення математичних понять, формулювання теорем і правил виконання математичних дій прикладами з поясненням вчителя або підручника; розв'язує завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням
	6	Учень (учениця) 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
ІІІ. Достатній	7	Учень (учениця) 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 (її) помилки; розв'язує завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень
	8	Учень (учениця) володіє визначенням програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; частково аргументує математичні міркування й розв'язання завдань
	9	Учень (учениця) вільно володіє визначенням 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
ІV. Високий	10	Ключові та математичні компетентності учня (учениці) повністю відповідають вимогам програми, зокрема: учень (учениця) усвідомлює нові для них 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
	11	Учень (учениця) 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 них ситуаціях; знає передбачені програмою основні методи розв'язування завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням
	12	Учень (учениця) 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.

**Рекомендації щодо роботи з програмою.** Методика навчання математики на академічному рівні має враховувати цілі та завдання вивчення курсу, особливості його змісту і структури.

Структура і зміст навчального матеріалу зумовлює посилення міжпредметних зв'язків під час його вивчення. Це стосується, зокрема, застосування методів аналізу і алгебри при вивченні геометрії і навпаки. Значна увага приділяється також зв'язкам з профільними навчальними предметами, ознайомленню учнів з деякими важливими математичними поняттями і методами, які широко застосовуються у фізиці, хімії, біології, технологіях.

Методичні підходи до вивчення математики на академічному рівні добираються відповідно до особливостей розумової діяльності учнів і змісту навчального матеріалу.

Порівняно з рівнем стандарту суттєво підвищується теоретичний рівень навчання, зокрема при вивченні рівнянь, нерівностей та їх систем акцентується увага на основних поняттях: корінь, розв'язок, рівносильність, наслідок, можливість втрати та появи сторонніх коренів, перевірка як важлива складова процесу розв'язування.

Програмні вимоги до підготовки учнів зорієнтують вчителя на досягнення мети навчання за кожною темою програми, полегшать планування цілей і завдань уроків, дадуть змогу визначити адекватні технології проведення занять, поточного і тематичного оцінювання.

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

Основною формою проведення занять залишається система уроків: вивчення нового матеріалу, формування вмінь розв'язувати задачі, узагальнення та систематизації знань, контролю і корекції знань. Поряд із цим ширше, ніж при вивченні курсу математики на рівні стандарту, використовується шкільна лекція, семінарські та практичні заняття, а також нетрадиційні форми навчання (групові, дидактичні ігри, уроки «однієї задачі», «однієї ідеї», математичні «бої», інтегровані уроки математики з профільним предметом тощо). Методика навчання характеризується інтенсивною самостійною діяльністю учнів, індивідуалізацією навчання, застосуванням проблемно-пошукових методів, таких методичних прийомів і засобів навчання, як математичне моделювання, логічне конструювання, граф-схеми, паралельне вивчення схожих математичних об'єктів, синтетичні та комбіновані вправи тощо.

Широкі можливості для інтенсифікації та оптимізації навчально-виховного процесу, активізації пізнавальної діяльності, розвитку творчого мислення учнів надають сучасні інформаційні технології навчання, які задовольняють такі основні вимоги:

- враховують особливості навчальної діяльності, її зміст і структуру; цикли життєдіяльності учня, його здібності, інтереси, нахили, індивідуальні відмінності учнів, форми їх прояву у сфері комунікативних відносин і в пізнавальній діяльності;
- є варіативними, особистісно орієнтованими, коли знання, вміння та навички розглядаються не лише як самоціль, а й засіб розвитку пізнавальних якостей учня; виховують в учня здатність бути суб'єктом свого розвитку, рефлексивного ставлення до самого себе;
- забезпечують цілісне психолого-методичне проектування навчального процесу в умовах рівневої та профільної диференціації навчання.

Підвищенню ефективності уроків математики в старших класах сприяє використання програмних засобів навчального призначення GRAN 1, GRAN 2D, GRAN 3D, DG, EUREKA, GeoGebra, AGrapher, бібліотек електронних наочностей тощо. За їх допомогою доступнішим стає вивчення низки тем курсу алгебри і початків аналізу та геометрії: побудова графіків функцій, розв'язування систем рівнянь і нерівностей, знаходження площ фігур, обмежених графіками функцій, побудова перерізів геометричних тіл, обчислення об'ємів тіл обертання тощо.

Доцільною також вбачається організація проблемно-пошукової (дослідницької) діяльності учнів на уроках та позакласних і фахультативних заняттях з математики.

**ОРІЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ВИВЧЕННЯ**  
**АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ ТА ГЕОМЕТРІЇ. АКАДЕМІЧНИЙ РІВНЕЛЬ**  
**(всього 315 год)**  
**Алгебра і початки аналізу (всього 175 год)**

Клас	Номер теми	Назва теми	Кількість годин для вивчення теми
10	1	Функції, рівняння і нерівності	6
	2	Степенева функція	10
	3	Тригонометричні функції	16
	4	Тригонометричні рівняння	8
	5	Похідна та її застосування	22
		Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач, резервний час	8
		Разом:	70
11	6	Показникова та логарифмічна функції	22
	7	Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики	12
	8	Інтеграл та його застосування	20
		Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач, резервний час	51
		Разом:	105

**Геометрія (всього 140 год)**

Клас	Номер теми	Назва теми	Кількість годин для вивчення теми
10	1	Вступ до стереометрії	4
	2	Паралельність прямих і площин у просторі	16
	3	Перпендикулярність прямих і площин у просторі	20
	4	Координати, геометричні перетворення та вектори у просторі	16
		Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач, резервний час	14
		Разом:	70
11	5	Многогранники	16
	6	Тіла обертання	14
	7	Об'єми та площини поверхонь геометричних тіл	14
		Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач, резервний час	26
		Разом:	70

**ОРИСТОВНИЙ ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ**  
**Алгебра і початки аналізу**

Клас	Номер теми	Назва теми	Кількість контрольних робіт
10	1	Функції, рівняння і нерівності	1
	2	Степенева функція	1
	3	Тригонометричні функції	1
	4	Тригонометричні рівняння	1
	5	Похідна та її застосування	2
		Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач, резервний час	1
		Разом:	7
11	6	Показникова та логарифмічна функції	1
	7	Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики	1
	8	Інтеграл та його застосування	1
		Повторення курсу алгебри і початків аналізу	1
		Разом:	4

**Геометрія**

Клас	Номер теми	Назва теми	Кількість контрольних робіт
10	1	Вступ до стереометрії	
	2	Паралельність прямих і площин у просторі	2
	3	Перпендикулярність прямих і площин у просторі	1
	4	Координати, геометричні перетворення та вектори у просторі	1
		Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач, резервний час	1
		Разом:	5
11	5	Многогранники	1
	6	Тіла обертання	1
	7	Об'єми та площини поверхонь геометричних тіл	1
		Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач	1
		Разом:	4

**АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ**  
**10-й клас (70 год, 2 год на тиждень)**

<b>К- сть годи н</b>	<b>Зміст навчального матеріалу</b>	<b>Навчальні досягнення учнів</b>
6	<p><b>Тема 1. ФУНКЦІЇ, РІВНЯННЯ І НЕРІВНОСТІ</b></p> <p>Числові функції та їх властивості. Способи задання числових функцій. Парні та непарні функції</p> <p>Побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень відомих графіків функцій.</p> <p>Рівносильні перетворення рівнянь. Рівняння-наслідки. Рівносильні перетворення нерівностей, метод інтервалів.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>користується</b> різними способами задання функцій; <b>формулює</b> означення числової функції, зростаючої і спадної функцій, парної і непарної функцій;</p> <p><b>знаходить</b> область визначення функціональних залежностей, значення функцій при заданих значеннях аргументу і значення аргументу, за яких функція набуває даного значення;</p> <p><b>встановлює</b> за графіком функції її основні властивості;</p> <p><b>виконує і пояснює</b> перетворення графіків функцій;</p> <p><b>досліджує</b> функції, задані аналітично,</p> <p><b>використовує</b> одержані результати для побудови графіків функцій;</p> <p><b>застосовує</b> властивості функцій до розв'язування рівнянь і нерівностей;</p> <p><b>пояснює</b> зміст понять «рівносильні перетворення рівнянь та нерівностей», «рівняння-наслідки»; <b>використовує</b> їх при розв'язуванні рівнянь та нерівностей.</p>
10	<p><b>Тема 2. СТЕПЕНЕВА ФУНКЦІЯ</b></p> <p>Корінь n-го степеня. Арифметичний корінь n-го степеня, його властивості.</p> <p>Перетворення коренів. Дії над коренями.</p> <p>Функція <math>y = \sqrt[n]{x}</math> та її графік.</p> <p>Ірраціональні рівняння.</p> <p>Степенева функція, її властивості та графік.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>формулює</b> означення кореня <i>n-го</i> степеня, арифметичного кореня <i>n-го</i> степеня, степеня з раціональним показником, властивості коренів та степеня з раціональним показником;</p> <p><b>обчислює, оцінює та порівнює</b> значення виразів, які містять степені з раціональними показниками, корені;</p> <p><b>розділяє та зображує</b> графіки степеневих функцій; <b>моделює</b> реальні процеси за допомогою степеневих функцій;</p> <p><b>розв'язує</b> нескладні ірраціональні рівняння.</p>
16	<p><b>Тема 3. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФУНКЦІЇ</b></p> <p>Радіанне вимірювання кутів. Синус, косинус, тангенс, котангенс кута.</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>Тригонометричні формули: формули</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>виконує</b> перехід від радіанної міри кута до градусної і навпаки;</p> <p><b>встановлює</b> відповідність між дійсними числами і точками на одиничному колі;</p> <p><b>формулює</b> означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса кута і числового аргументу; властивості тригонометричних функцій;</p> <p><b>розділяє і будує</b> графіки тригонометричних функцій;</p>

	додавання; формули по двійного кута; формули перетворення суми і різниці тригонометричних функцій у добуток; формули перетворення добутку тригонометричних функцій у суму.	<b>ілюструє</b> властивості тригонометричних функцій за допомогою графіків; <b>обчислює</b> значення тригонометричних виразів; <b>перетворює</b> нескладні тригонометричні вирази; <b>застосовує</b> тригонометричні функції до опису реальних процесів, зокрема гармонічних коливань.
8	<b>Тема 4. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ</b> Найпростіші тригонометричні рівняння. Основні способи розв'язування тригонометричних рівнянь.	Учень (учениця): <b>обґруntовує</b> розв'язки найпростіших тригонометричних рівнянь; <b>розв'язує</b> нескладні тригонометричні рівняння.
22	<b>Тема 5. ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ</b> Задачі, що приводять до поняття похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Таблиця похідних. Похідна суми, добутку і частки функцій. Похідна складеної функції. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків: зростання, спадання функції; екстремуми функції; найбільше і найменше значення функції на відрізку. Рівняння дотичної до графіка функції у заданій точці.	Учень (учениця): <b>пояснює</b> геометричний та фізичний зміст похідної; <b>формулює</b> правила диференціювання, достатні умови зростання і спадання функції, умови екстремуму функції; <b>називає</b> похідні основних елементарних функцій; <b>знаходить</b> похідні функцій, користуючись таблицею похідних і правила ми диференціювання; <b>застосовує</b> похідну для знаходження проміжків монотонності й екстремумів функції; <b>знаходить</b> найбільше і найменше значення функції на відрізку; <b>розв'язує</b> нескладні прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.
8	<b>Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач</b>	

**АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ 11 клас**

(105 год, 3 год. на тиждень)

<b>К-сть годин</b>	<b>Зміст навчального матеріалу</b>	<b>Навчальні досягнення учнів</b>
<b>22</b>	<b>Тема 6. ПОКАЗНИКОВА ТА ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЇ</b> <b>Степінь з дійсним показником.</b> <b>Властивості та графік показникової функції.</b> <b>Логарифми та їх властивості.</b> <b>Властивості та графік логарифмічної функції.</b> <b>Показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.</b>	Учень (учениця): <b>формулює</b> властивості логарифмів, показникової та логарифмічної функцій; <b>будує</b> графіки показникової та логарифмічної функції; <b>ілюструє</b> властивості показникової та логарифмічної функцій за допомогою графіків; <b>перетворює</b> нескладні показникові та логарифмічні вирази; <b>розв'язує</b> нескладні показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.
<b>12</b>	<b>Тема 7. ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ</b> Випадкова подія. Відносна частота події. Ймовірність події. Елементи комбінаторики. Комбінаторні правила суми та добутку. Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення. Графічне подання інформації про вибірку.	Учень (учениця): <b>обчислює</b> відносну частоту події; <b>обчислює</b> ймовірність події, користуючись її означенням і комбінаторними схемами; <b>пояснює</b> зміст середніх показників та характеристик вибірки; <b>знаходить</b> числові характеристики вибірки даних.
<b>20</b>	<b>Тема 8. ІНТЕГРАЛ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ</b> Первісна та її властивості. Таблиця первісних. Визначений інтеграл, його геометричний зміст. Формула Ньютона — Лейбніца. Обчислення площ плоских фігур.	Учень (учениця): <b>формулює</b> означення первісної та її основні властивості; <b>описує</b> поняття визначеного інтеграла; <b>виділяє</b> первісну, що задовільняє задані початкові умови; <b>обчислює</b> інтеграл, використовуючи формулу Ньютона — Лейбніца; <b>знаходить</b> площі криволінійних трапецій; <b>застосовує</b> інтеграл до розв'язування прикладних задач.
<b>51</b>	<b>Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач</b>	

Геометрія. 10 клас  
(70 год, 2 год на тиждень)

<b>К- сть годи н</b>	<b>Зміст навчального матеріалу</b>	<b>Навчальні досягнення учнів</b>
4	<p><b>Тема 1. ВСТУП ДО СТЕРЕОМЕТРІЇ</b>          Основні поняття стереометрії. Аксіоми стереометрії та наслідки з них. Просторові геометричні фігури.          Найпростіші задачі на побудову перерізів куба, прямокутного паралелепіпеда, піраміди.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>називає</b> основні поняття стереометрії;</p> <p><b>наводить приклади</b> просторових геометричних фігур;</p> <p><b>формулює</b> аксіоми стереометрії та наслідки з них;</p> <p><b>застосовує</b> аксіоми стереометрії до розв'язування нескладних геометричних і практичних задач;</p> <p><b>розв'язує</b> нескладні задачі на побудову перерізів куба, прямокутного паралелепіпеда та піраміди.</p>
16	<p><b>Тема 2. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПРЯМИХ І ПЛОЩИН У ПРОСТОРІ</b>          Взаємне розміщення двох прямих у просторі: прямі, що перетинаються, паралельні, мимобіжні прямі.          Взаємне розміщення прямої та площини у просторі: пряма і площа, що перетинаються, паралельні пряма і площа. Ознака паралельності прямої та площини.          Взаємне розміщення двох площин у просторі: площа, що перетинаються, паралельні площа. Ознака паралельності площа. Властивості паралельних площа.          Паралельне проектування, його властивості. Зображення фігур у стереометрії.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>формулює</b> означення паралельних і мимобіжних прямих, паралельних прямої і площа, паралельних площа; властивості та ознаки паралельності прямих і площа;</p> <p><b>класифікує</b> взаємне розміщення прямих, прямих і площа, площа у просторі;</p> <p><b>знаходить</b> паралельні прямі та площа на рисунках і моделях;</p> <p><b>встановлює</b> взаємне розміщення прямих і площа у просторі, зокрема паралельність прямих, прямої і площа, двох площа;</p> <p><b>зображає</b> просторові фігури і <b>виконує</b> на них нескладні побудови;</p> <p><b>розв'язує</b> нескладні задачі на застосування властивостей та ознак паралельності прямих і площа;</p> <p><b>застосовує</b> відношення паралельності між прямими і площаами у просторі до опису відношень між об'єктами навколошнього світу.</p>
20	<p><b>Тема 3. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПРЯМИХ І ПЛОЩИН У ПРОСТОРІ</b>          Перпендикулярність прямих у просторі. Перпендикулярність прямої та площа. Ознака перпендикулярності прямої та площа. Перпендикуляр і похила. Теорема про три перпендикуляри. Перпендикулярність площа. Ознака перпендикулярності площа. Залежність між паралельністю та перпендикулярністю прямих і площа. Кути у просторі: між прямими, між правою і площею, між площаами. Відстань у просторі: від точки до площа</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>формулює</b> означення перпендикулярних прямих у просторі, правої, перпендикулярної до площа, перпендикулярних площа; властивості та ознаки перпендикулярних прямих і площа;</p> <p><b>обґруntовує</b> взаємозв'язок паралельності й перпендикулярності прямих і площа у просторі;</p> <p><b>встановлює</b> взаємне розміщення прямих і площа у просторі;</p> <p><b>застосовує</b> вивчені властивості та ознаки до розв'язування задач;</p> <p><b>обчислює</b> відстані і кути у просторі;</p>

	<p>ни, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами, між мимобіжними прямыми.</p> <p>Площа ортогональної проекції многокутника.</p>	<b>застосовує</b> відношення між прямими і площинами у просторі, відстані і кути у просторі до опису об'єктів навколошнього світу.
16	<p><b>Тема 4. КООРДИНАТИ, ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТА ВЕКТОРИ У ПРОСТОРІ</b></p> <p>Прямоугутна система координат у просторі. Відстань між точка ми. Координати середини відрізка.</p> <p>Перетворення у просторі</p> <p>Вектори у просторі. Рівність векторів.</p> <p>Колінеарність векторів. Компланарність векторів. Операції над векторами: додавання, векторів, множення вектора на число, скалярний добуток векторів. Кут між векторами.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>користується</b> аналогією між векторами на площині та у просторі;</p> <p><b>будує</b> точки і вектори у просторовій прямоугутній системі координат за їх координатами;</p> <p><b>виконує</b> дії над векторами:</p> <p><b>знаходить</b> суму, різницю векторів, добуток вектора на число, скалярний добуток векторів,</p> <p><b>обчислює</b> кут між векторами;</p> <p><b>наводить приклади</b> перетворень у просторі;</p> <p><b>записує</b> формули відстані між точками, координати середини відрізка, скалярного добутку, кута між векторами;</p> <p><b>застосовує</b> координати і вектори до моделювання та обчислення геометричних і фізичних величин.</p>
14	<p><b>Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач</b></p>	

Геометрія. 11 клас (70 год, 2 год на тиждень)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
16	<p><b>Тема 5. МНОГОГРАННИКИ</b></p> <p>Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута.</p> <p>Многогранник та його елементи. Опуклі многогранники. Призма. Пряма і правильна призми. Паралелепіпед.</p> <p>Піраміда. Правильна піраміда. Перерізи многогранників.</p> <p>Площі бічної та повної поверхонь призми, піраміди. Правильні многогранники.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>розпізнає</b> основні види многогранників та їх елементи; <b>формулює</b> означення двогранного кута, лінійного кута двогранного кута, многогранників, вказаних у змісті програми; <b>обґруntовує</b> властивості многогранників, формули для обчислення площині бічної та повної поверхонь призми, піраміди; <b>обчислює</b> основні елементи многогранників; <b>застосовує</b> вивчені формули і властивості до розв'язування задач.</p>
14	<p><b>Тема 6. ТІЛА ОБЕРТАННЯ</b></p> <p>Тіла і поверхні обертання.</p> <p>Циліндр, конус, їх елементи. Перерізи циліндра і конуса: осьові перерізи циліндра і конуса; перерізи циліндра і конуса площинами, паралельними основі.</p> <p>Куля і сфера. Переріз кулі площею.</p> <p>Площина, дотична до сфери.</p> <p>Комбінації геометричних тіл.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>розпізнає</b> види тіл обертання, їхні елементи; <b>обчислює</b> основні елементи тіл обертання; <b>обґруntовує</b> властивості тіл обертання, <b>застосовує</b> їх до розв'язування задач; <b>розпізнає</b> многогранники і тіла обертання у їх комбінаціях; <b>розв'язує</b> нескладні задачі на комбінацію просторових фігур.</p>
14	<p><b>Тема 7. ОБ'ЄМИ ТА ПЛОЩІ ПОВЕРХОНЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ</b></p> <p>Поняття про об'єм тіла. Об'єми призми, паралелепіпеда, піраміди.</p> <p>Об'єми тіл обертання: циліндра, конуса, кулі.</p> <p>Площі бічної та повної поверхонь циліндра, конуса. Площа сфери.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p><b>записує</b> формули для обчислення об'ємів паралелепіпеда, призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі, площині бічної та повної поверхонь циліндра, конуса, площині сфери; <b>розв'язує</b> задачі на обчислення об'ємів і площин поверхонь геометричних тіл,</p>
26	<p><b>Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач</b></p>	

Зміст навчального матеріалу на 2016/2017 навчальний рік

АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ 11 клас (105 год, 3 год. на тиждень)

<b>К- сть годи- н</b>	<b>Зміст навчального матеріалу</b>	<b>Навчальні досягнення учнів</b>
22	<b>Тема 5. ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ</b> Задачі, що приводять до поняття похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Таблиця похідних. Похідна суми, добутку і частки функцій. Похідна складеної функції. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків: зростання, спадання функції; екстремуми функції; найбільше і найменше значення функції на відрізку. Рівняння дотичної до графіка функції у заданій точці.	Учень (учениця): <b>пояснює</b> геометричний та фізичний зміст похідної; <b>формулює</b> правила диференціювання, достатні умови зростання і спадання функції, умови екстремуму функції; <b>називає</b> похідні основних елементарних функцій; <b>знаходить</b> похідні функцій, користуючись таблицею похідних і правила ми диференціювання; <b>застосовує</b> похідну для знаходження проміжків монотонності й екстремумів функції; <b>знаходить</b> найбільше і найменше значення функції на відрізку; <b>розв'язує</b> нескладні прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.
22	<b>Тема 6. ПОКАЗНИКОВА ТА ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЇ</b> <b>Степінь з дійсним показником.</b> <b>Властивості та графік показникової функції.</b> <b>Логарифми та їх властивості.</b> <b>Властивості та графік логарифмічної функції.</b> <b>Показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.</b>	Учень (учениця): <b>формулює</b> властивості логарифмів, показникової та логарифмічної функцій; <b>будує</b> графіки показникової та логарифмічної функцій; <b>ілюструє</b> властивості показникової та логарифмічної функцій за допомогою графіків; <b>перетворює</b> нескладні показникові та логарифмічні вирази; <b>розв'язує</b> нескладні показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.
12	<b>Тема 7. ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЙ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ</b> Випадкова подія. Відносна частота подій. Ймовірність події. Елементи комбінаторики. Комбінаторні правила суми та добутку. Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення. Графічне подання інформації про вибірку.	Учень (учениця): <b>обчислює</b> відносну частоту події; <b>обчислює</b> ймовірність події, користуючись її означенням і комбінаторними схемами; <b>пояснює</b> зміст середніх показників та характеристик вибірки; <b>знаходить</b> числові характеристики вибірки даних.
20	<b>Тема 8. ІНТЕГРАЛ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ</b> Первісна та її властивості. Таблиця первісних. Визначений інтеграл, його геометричний	Учень (учениця): <b>формулює</b> означення первісної та її основні властивості; <b>описує</b> поняття визначеного інтеграла; <b>виділяє</b> первісну, що задовільняє задані

	зміст. Формула Ньютона — Лейбніца. Обчислення площ плоских фігур.	початкові умови; <b>обчислює</b> інтеграл, використовуючи формулу Ньютона — Лейбніца; <b>знаходить</b> площи криволінійних трапецій; <b>застосовує</b> інтеграл до розв'язування прикладних задач.
29	<b>Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач</b>	

Геометрія. 11 клас (70 год, 2 год на тиждень)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
16	<b>Тема 4. КООРДИНАТИ, ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТА ВЕКТОРИ У ПРОСТОРІ</b> Прямокутна система координат у просторі. Відстань між точкою. Координати середини відрізка. Перетворення у просторі. Вектори у просторі. Рівність векторів. Колінеарність векторів. Компланарність векторів. Операції над векторами: додавання, векторів, множення вектора на число, скалярний добуток векторів. Кут між векторами.	Учень (учениця): <b>користується</b> аналогією між векторами на площині та у просторі; <b>будує</b> точки і вектори у просторовій прямокутній системі координат за їх координатами; <b>виконує</b> дії над векторами: <b>знаходить</b> суму, різницю векторів, добуток вектора на число, скалярний добуток векторів, <b>обчислює</b> кут між векторами; <b>наводить приклади</b> перетворень у просторі; <b>записує</b> формули відстані між точками, координати середини відрізка, скалярного добутку, кута між векторами; <b>застосовує</b> координати і вектори до моделювання та обчислення геометричних і фізичних величин.
16	<b>Тема 5. МНОГОГРАННИКИ</b> Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута. Многогранник та його елементи. Опуклі многогранники. Призма. Пряма і правильна призми. Паралелепіпед. Піраміда. Правильна піраміда. Перерізи многогранників. Площі бічної та повної поверхонь призми, піраміди. Правильні многогранники.	Учень (учениця): <b>розділена</b> основні види многогранників та їх елементи; <b>формулює</b> означення двогранного кута, лінійного кута двогранного кута, многогранників, вказаних у змісті програми; <b>обґрунтоває</b> властивості многогранників, формули для обчислення площині бічної та повної поверхонь призми, піраміди; <b>обчислює</b> основні елементи многогранників; <b>застосовує</b> вивчені формули і властивості до розв'язування задач.
14	<b>Тема 6. ТІЛА ОБЕРТАННЯ</b> Тіла і поверхні обертання. Циліндр, конус, їх елементи. Перерізи циліндра і конуса: осьові перерізи циліндра і конуса; перерізи циліндра і конуса площинами, паралельними основі. Куля і сфера. Переріз кулі площею. Площина, дотична до сфери. Комбінації геометричних тіл.	Учень (учениця): <b>розділена</b> види тіл обертання, їхні елементи; <b>обчислює</b> основні елементи тіл обертання; <b>обґрунтоває</b> властивості тіл обертання, <b>застосовує</b> їх до розв'язування задач; <b>розділена</b> многогранники і тіла обертання у їх комбінаціях; <b>розв'язує</b> нескладні задачі на комбінацію просторових фігур.
14	<b>Тема 7. ОБ'ЄМИ ТА ПЛОЩІ ПОВЕРХОНЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ</b> Поняття про об'єм тіла. Об'єми призми, паралелепіпеда, піраміди. Об'єми тіл обертання: циліндра, конуса, кулі. Площі бічної та повної поверхонь циліндра, конуса. Площа сфери.	Учень (учениця): <b>записує</b> формули для обчислення об'ємів паралелепіпеда, призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі, площині бічної та повної поверхонь циліндра, конуса, площині сфери; <b>розв'язує</b> задачі на обчислення об'ємів і площин поверхонь геометричних тіл;
10	<b>Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу,</b>	

	<b>розв'язування задач</b>	
--	----------------------------	--