

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Програма курсу за вибором для учнів 10–11 класів

Автор: *Морозов Олександр Валерійович, учитель математики
Житомирського міського ліцею при Житомирському державному
технологічному університеті*

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета курсу — поглиблення та розширення знань учнів з математики, забезпечення належного рівня їх математичної підготовки та культури, необхідного для подальшого продовження освіти у вищих навчальних закладах, успішної майбутньої професійної діяльності, самореалізації та повноцінної участі в повсякденному житті.

Основне завдання курсу — ознайомити учнів з окремими теоретичними положеннями вищої математики та сформулювати в них уміння й навички розв'язування деяких типів задач. Це сприятиме глибшому розумінню шкільного курсу математики, дозволить навчити учнів розв'язувати ряд задач прикладного спрямування.

Програму курсу складено на основі стандартної програми з вищої математики для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів та передбачає швидке адаптування учнів до навчання у вишах.

Характеристика структури навчальної програми

Курс розрахований на 140 годин, по 70 годин у 10-му і 11-му класах протягом 2 годин на тиждень. Програму подано в табличній формі, що містить зміст навчального матеріалу та вимоги до навчальних досягнень учнів. Зміст навчального матеріалу структурований за розділами, для кожного розділу визначено орієнтовну кількість годин.

У 10-му класі вивчаються два розділи.

Розділ I «Елементи лінійної алгебри» передбачає ознайомлення учнів з аксіоматичною будовою теорії натуральних чисел; методом математичної індукції та його застосуванням; видами алгебраїчних структур; полем комплексних чисел, діями з ними; геометричною інтерпретацією; алгебраїчною, тригонометричною, показниковою формами; матричним численням; методами обчислення визначників; теорією розв'язування систем лінійних рівнянь та її застосуванням до задач економічного змісту.

Розділ II «Елементи аналітичної геометрії» призначений для ознайомлення учнів з елементами векторної алгебри на площині та в тривимірному

просторі; поняттями багатовимірності простору, базису векторного простору; видами та властивостями кривих і поверхонь другого порядку.

В 11-му класі опрацьовуються чотири розділи.

У розділі III «Елементи диференціального числення» учні ознайомляться з поняттями функції однієї та багатьох змінних; поняттям границі послідовності та функції, властивостями границь; поняттям неперервності функції в точці і на проміжку, дослідженням елементарних та неелементарних функцій на неперервність; поняттям похідної явно, неявно і параметрично заданої функції, диференційованості функції; правилами диференціювання; застосуванням похідної до розв'язування задач геометрії, фізики, економіки; поняттям диференціала, застосуванням диференціала до наближених обчислень; дослідженням функції та побудовою графіків, елементами теорії поля (похідна за напрямом, градієнт).

Розділ IV «Елементи інтегрального числення» призначений для опрацювання такого навчального матеріалу: поняття первісної та невизначеного інтеграла; правила знаходження первісних; властивості невизначеного інтеграла; методи інтегрування (безпосереднє інтегрування, внесення під знак диференціала, заміна, за частинами); інтегрування деяких функцій (квадратного тричлена, раціональних дробів, деяких ірраціональних та тригонометричних виразів, диференціальних біномів); деякі інтеграли, що не виражаються через елементарні функції; поняття визначеного інтеграла; формула Ньютона — Лейбніца; застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання; наближене обчислення визначеного інтеграла (формула Сімпсона); поняття невластеного інтеграла.

У розділі V «Елементи теорії диференціальних рівнянь» вивчаються поняття диференціального рівняння; задача Коші, загальний та частинний розв'язки; деякі види диференціальних рівнянь та методи їх розв'язування (диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними, лінійні диференціальні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі; диференціальні рівняння вищих порядків, розв'язні в квадратурі, диференціальні рівняння другого порядку виду $f(x, y', y'') = 0$ і $f(y, y', y'') = 0$.

Розділ VI «Елементи теорії ймовірності» передбачає ознайомлення учнів з поняттям події; видами подій; діями над подіями; поняттям простору елементарних подій, повною групою подій; класичним, геометричним і статистичним означеннями ймовірності; теоремами додавання та множення подій; поняттям умовної ймовірності; формулами повної ймовірності та Байєса.

Особливості організації навчання

Курс спрямований на розвиток стійкого пізнавального інтересу учнів до математики, що забезпечується достатньою кількістю задач, у тому числі прикладного змісту з евристичним навантаженням, та відповідним історичним матеріалом. Не слід занадто занурюватись в теоретичний аспект змісту програми, намагаючись повністю довести всі запропоновані математичні твердження. Головна мета — ознайомити учнів з практичним застосуванням набутих знань до розв'язування певних видів задач вищої математики. Пропонований курс у жодному разі не повинен замінити систематичний курс, що викладається у вищих навчальних закладах — він є тільки пропедевтичним, первинним ознайомленням з деякими елементами вищої математики, демонстрацією їх прикладного значення.

У зв'язку з широким використанням інформаційно-комп'ютерних технологій в навчальному процесі при вивченні курсу доцільно використовувати існуючі програмні засоби GRAN, MathCAD тощо на етапі закріплення знань. Наприклад, при розв'язуванні задач прикладного змісту, коли навички виконання певних дій відпрацьовані, з метою економії навчального часу можна використати зазначені програмні засоби, зокрема обчислити визначник 5-го порядку за допомогою програми MathCAD або перевірити правильність наближеного обчислення визначеного інтеграла за допомогою програми GRAN. Таке використання інформаційних технологій сприятиме не тільки розвитку комп'ютерної культури учнів, а й формуванню та закріпленню вмінь використовувати обчислювальну техніку для побудови математичних моделей реальних процесів.

РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

№ з/п	Тема	Кількість годин
10 КЛАС		70
1	Елементи лінійної алгебри	36
2	Елементи аналітичної геометрії	34
11 КЛАС		70
3	Елементи диференціального числення	32
4	Елементи інтегрального числення	18
5	Елементи теорії диференціальних рівнянь	8
6	Елементи теорії ймовірності	12
	РАЗОМ	140

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

10 КЛАС (всього 70 год, 2 год на тиждень)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
36	<p>Розділ І. Елементи лінійної алгебри</p> <p>Аксиоматична будова теорії натуральних чисел, аксіоми Пеано. Поняття про індукцію і дедукцію. Метод математичної індукції, його застосування. Поняття про поле комплексних чисел. Форми комплексних чисел. Зображення комплексних чисел. Формула Ейлера. Зв'язок між різними формами комплексного числа. Дії з комплексними числами, формула Муавра. Корінь з комплексного числа. Матриці та визначники. Мінори та алгебраїчні доповнення до елементів визначника. Властивості визначників. Дії з матрицями. Методи обчислення визначників. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Ранг матриці, його обчислення. Критерій Кронекера — Капеллі. Метод Гауса розв'язування систем лінійних рівнянь. Невизначені системи. Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь, метод Крамера. Застосування систем лінійних рівнянь до розв'язування задач економічного змісту:</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає:</i> <ul style="list-style-type: none"> – аксіоми Пеано; – формулювання та доведення принципу математичної індукції; – означення групи, кільця, поля; – означення комплексного числа в алгебраїчній, тригонометричній і показниковій формах; – означення матриці, розмірності, види матриць; – означення визначника матриці; властивості визначників; – означення мінору та алгебраїчного доповнення; – означення рангу; – поняття сумісності системи рівнянь; матриці системи, розширеної матриці системи; – формулювання критерію сумісності системи рівнянь; • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – застосовувати метод математичної індукції для доведення тотожностей, кратності, нерівностей, властивостей послідовностей; – зображувати комплексні числа, виконувати з ними арифметичні дії, підносити до степеня, добувати корінь; – виконувати дії з матрицями, в тому числі знаходити обернену матрицю; – обчислювати визначники; – знаходити ранг матриці; – розв'язувати системи лінійних рівнянь методом Гауса, за формулами Крамера, матричним способом;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	задача на визначення собівартості продукції, визначення обсягу випуску продукції при заданих витратах сировини, задача на складання плану перевезень продукції з мінімальними витратами, лінійна модель обміну (модель міжнародної торгівлі), модель Леонтьєва багатогалузевої економіки (збалансованої торгівлі).	<ul style="list-style-type: none"> – розв’язувати невизначені системи; – застосовувати системи лінійних рівнянь для розв’язування задач економічного змісту.
34	<p>Розділ II. Елементи аналітичної геометрії</p> <p>Вектори. Дії з векторами. Колінеарні, компланарні вектори. Орт вектора, напрямні косинуси. Лінійно залежні і незалежні системи векторів. Векторний базис. Вимір простору, простори R^1, R^2, R^3, геометричне тлумачення. Векторний добуток векторів, властивості, геометричний зміст. Мішаний добуток векторів, властивості, геометричний зміст. Рівняння прямої на площині: параметричне, загальне рівняння, з кутовим коефіцієнтом, через дві точки. Геометричний зміст коефіцієнтів. Основні задачі з прямою на площині: напрямний вектор прямої, вектор нормалі, нормальне рівняння прямої, відстань від точки до прямої, кут між прямими, умови</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає:</i> <ul style="list-style-type: none"> – означення векторної та скалярної величини; абсолютної величини вектора; координат вектора; рівності векторів; – геометричний і координатний критерії рівності векторів; – означення суми, різниці векторів, добутку вектора на число, скалярного добутку та їх властивості; – означення колінеарних і компланарних векторів; – геометричний і координатний критерії колінеарності векторів; – поняття орта вектора та напрямних косинусів; – поняття лінійно залежної та лінійно незалежної систем векторів, векторного базису; – поняття про вимір простору, простори R^1, R^2, R^3; – означення векторного добутку, властивості векторного добутку, геометричний зміст;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>взаємного розташування двох прямих, рівняння прямої у відрізках на осях. Рівняння площини у просторі. Загальне рівняння площини. Інші випадки рівнянь площини: через три точки, через точку паралельно двом заданим векторам, через дві точки паралельно даному вектору, розміщення площини в просторі R^3. Основні задачі на площину: вектор нормалі до площини, нормальне рівняння площини, відстань від точки до площини, кут між площинами, умови взаємного розташування площин.</p> <p>Рівняння прямої у просторі: перетином двох площин, через дві точки, канонічне. Кут між прямою та площиною. Основні задачі. Криві на площині (лінії II порядку): еліпс, гіпербола, парабола. Поверхні у просторі: циліндрична, конічна, поверхні обертання. Класифікація поверхонь II порядку: еліпсоїд, однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїд, еліптичний і гіперболічний параболоїд.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – означення мішаного добутку векторів, властивості мішаного добутку, геометричний зміст; – рівняння прямої на площині: параметричне, загальне рівняння, нормальне рівняння, з кутовим коефіцієнтом, через дві точки, у відрізках на осях, геометричний зміст коефіцієнтів; – поняття напрямного вектора прямої, вектора нормалі; – умови взаємного розміщення прямих, формулу відстані від точки до прямої; – рівняння площини в просторі R^3: загальне, через три точки, через дві точки паралельно двом даним векторам, через дві точки паралельно даному вектору, нормальне; – розміщення площини в просторі R^3, умови взаємного розміщення двох площин; – поняття вектора нормалі до площини, формули відстані від точки до площини, кута між площинами; – рівняння прямої у просторі: перетином двох площин, через дві точки, канонічне; – формулу кута між прямою та площиною; – означення кривої другого порядку; – означення, числові характеристики, властивості, канонічне рівняння еліпса, гіперболи, параболи; – поняття про поверхні другого порядку: циліндричну, конічну, поверхні обертання; класифікацію поверхонь другого порядку;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – визначати координати вектора, довжину вектора через координати; – виконувати додавання, віднімання, множення вектора на число, знаходити скалярний добуток векторів, кут між векторами; – визначати, чи є вектори колінеарними, перпендикулярними, компланарними; – знаходити орт вектора, напрямні косинуси; – визначати, чи утворюють вектори векторний базис; – записувати розклад вектора за базисними векторами в просторах R^2, R^3 та зображувати його геометрично; – визначати координати вектора в базисі векторів; – знаходити векторний добуток та використовувати його для знаходження площ паралелограма, трикутника, визначення колінеарності векторів; – знаходити мішаний добуток векторів та використовувати його для знаходження об'ємів паралелепіпеда, тетраедра; – записувати рівняння прямої: параметричне, нормальне, загальне, з кутовим коефіцієнтом, через дві точки, у відрізках на осях; – визначати координати напрямного вектора прямої, вектора нормалі, кут між прямими, відстань від точки до прямої; – з'ясовувати питання про взаємне розміщення прямих;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
		<ul style="list-style-type: none"> – записувати рівняння площини в просторі R^3: загальне, через три точки, через дві точки паралельно двом даним векторам, через дві точки паралельно даному вектору, нормальне; – визначати координати вектора нормалі до площини, кут між площинами, відстань від точки до площини; – з'ясовувати питання про взаємне розміщення двох площин; – записувати рівняння прямої у просторі; – знаходити кут між прямою та площиною; – перетворювати рівняння другого степеня на канонічне рівняння кривої другого порядку, визначати вид кривої; – за заданим канонічним рівнянням поверхні другого порядку визначати вид поверхні.

11 КЛАС (всього 70 год, 2 год на тиждень)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
32	<p>Розділ III. Елементи диференціального числення</p> <p>Поняття функції, її властивості і способи задання. Типи аналітичного задання функції (явно, неявно, параметрично). Функції багатьох змінних. Послідовність. Її властивості (монотонність, обмеженість) і способи задання. Границя числової послідовності. Число e. Перша і друга визначні границі.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає</i>: – означення функціональної залежності; – способи задання функції; способи аналітичного задання функції; – що таке функції багатьох змінних; – означення послідовності у функціональному та множинному розумінні; способи задання послідовності; властивості послідовностей; – означення границі числової послідовності, геометричну інтерпретацію;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Основні типи невизначеностей та їх розкриття. Однобічні границі. Неперервність функції в точці. Перевірка функції на неперервність. Точки розриву та їх класифікація. Вертикальні асимптоти. Похідна явної функції. Геометричний та механічний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання (похідна складеної та оберненої функції). Похідна неявно та параметрично заданої функції. Правило Лопітала. Диференціал функції. Зв'язок диференціала і похідної. Використання диференціала для наближених обчислень. Дослідження функцій та побудова графіків.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – означення числа e, означення першої і другої визначної границі; – означення однобічних границь; – означення неперервності; – означення похідної; – необхідну умову диференційованості функції; геометричний та фізичний зміст; – таблицю похідних основних елементарних функцій; – правила диференціювання; – правило знаходження похідної показниково-степеневі функції; – правила знаходження похідної неявно та параметрично заданої функції; – правило Лопітала для розкриття невизначеностей; – означення диференціала функції; • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – розкривати невизначеності виду $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty], [0 \cdot \infty], [1^\infty], [0^0], [0^\infty]$; – досліджувати елементарні та неелементарні функції на неперервність, класифікувати точки розриву; знаходити вертикальні, похилі та горизонтальні асимптоти; – знаходити похідні функції, заданої явно (в тому числі показниково-степеневі), неявно, параметрично; – знаходити частинні похідні функції двох змінних;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
		<ul style="list-style-type: none"> – знаходити диференціал функції, застосовувати диференціал до наближених обчислень; – виконувати повне дослідження функції та будувати за ним графік.
18	<p>Розділ IV. Елементи інтегрального числення</p> <p>Первісна функції та невизначений інтеграл. Властивості інтегралів. Таблиця невизначених інтегралів. Найпростіші методи інтегрування (розклад підінтегральної функції в суму, внесення під знак диференціала). Інтегрування за частинами. Визначений інтеграл та його застосування.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає:</i> <ul style="list-style-type: none"> – означення первісної функції на проміжку; – означення невизначеного інтеграла; – поняття інтегрованості функції, достатню умову інтегрованості; – правила знаходження первісних, властивості невизначеного інтеграла, таблицю невизначених інтегралів; – означення визначеного інтеграла, його геометричний зміст; – формулу Ньютона — Лейбніца; – формули площі фігури та об'єму тіла обертання; • <i>має уявлення</i> про інтеграли, що не виражаються через елементарні функції; • <i>уміє:</i> <ul style="list-style-type: none"> – визначати, чи є функція первісною до даної на даному проміжку; – шукати первісну функції; – шукати первісну, що задовольняє певну умову; – шукати невизначений інтеграл, використовуючи найпростіші методи інтегрування (розклад підінтегральної функції в суму, внесення під знак диференціала) та методи заміни, інтегрування за частинами; – шукати площу плоскої фігури та об'єм тіла обертання за допомогою визначеного інтеграла.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
8	<p>Розділ V. Елементи теорії диференціальних рівнянь</p> <p>Загальні положення. Задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні. Лінійне диференціальне рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння вищих порядків, розв'язні в квадратурах. Диференціальні рівняння другого порядку $f(x, y', y'') = 0$ і $f(y, y', y'') = 0$.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає</i> означення диференціального рівняння; • <i>має уявлення</i> про задачу Коші, загальний та частинний розв'язки; • <i>уміє розв'язувати</i>: <ul style="list-style-type: none"> – диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними; – однорідні диференціальні рівняння; – лінійні рівняння першого порядку; – диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають розв'язання в квадратурах; – диференціальні рівняння другого порядку $f(x, y', y'') = 0$ і $f(y, y', y'') = 0$.
12	<p>Розділ VI. Елементи теорії ймовірностей</p> <p>Предмет теорії ймовірностей. Події: класифікація, простір елементарних подій. Повна група подій. Класичне, геометричне, статистичне означення ймовірності. Застосування формул комбінаторики для обчислення ймовірності. Теореми додавання і множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Ймовірність появи події принаймні один раз в n незалежних випробуваннях. Формула повної ймовірності, формула Байєса (переоцінка гіпотез). Схема Бернуллі (закон великих чисел).</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає</i>: <ul style="list-style-type: none"> – означення події; види подій; <i>має уявлення</i> про простір елементарних подій та повну групу подій; – класичне, геометричне, статистичне означення ймовірності; – означення умовної ймовірності; – формулювання та доведення теорем додавання (несумісних і сумісних подій) та множення (незалежних і залежних подій); – формули повної ймовірності; Байєса; ймовірності появи події принаймні один раз в n незалежних випробуваннях; – схему Бернуллі; • <i>уміє</i>: <ul style="list-style-type: none"> – обчислювати класичну, геометричну та статистичну ймовірність; – використовувати формули комбінаторики для обчислення ймовірності;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
		<ul style="list-style-type: none"> – використовувати теореми додавання та множення до розв'язування задач; – розв'язувати задачі на використання формул повної ймовірності, Байеса, ймовірності появи події принаймні один раз в n незалежних випробуваннях; схеми Бернуллі.

ОРІЄНТОВНЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ КУРСУ

Номер заняття	Дата	Тема та зміст заняття
10 КЛАС (70 год)		
Розділ І. Елементи лінійної алгебри (36 год)		
1–2		Аксиоматична будова теорії натуральних чисел, аксіоми Пеано
3–6		Метод математичної індукції, його застосування. Самостійна робота
7–8		Поняття про алгебраїчні операції та алгебраїчні структури. Група, кільце, поле
9–12		Поняття про поле комплексних чисел. Форми комплексних чисел. Зображення комплексних чисел. Формула Ейлера. Зв'язок між різними формами комплексного числа
13–16		Дії з комплексними числами, формула Муавра. Корінь з комплексного числа. Самостійна робота
17–20		Матриці та визначники. Мінори і алгебраїчні доповнення елементів визначника. Властивості визначників. Дії з матрицями
21–24		Самостійна робота. Методи обчислення визначників
25–28		Самостійна робота. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Ранг матриці, його обчислення. Критерій Кронекера — Капеллі
29–30		Метод Гауса розв'язування систем лінійних рівнянь. Невизначені системи
31–32		Розв'язування вправ. Самостійна робота

Номер заняття	Дата	Тема та зміст заняття
33–34		Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь, метод Крамера
35–36		Контрольна робота № 1
Розділ II. Елементи аналітичної геометрії (34 год)		
37–40		Вектори. Дії з векторами. Колінеарні, компланарні вектори. Лінійно залежні і незалежні системи векторів. Векторний базис. Вимір простору, R^1 , R^2 , R^3 , геометричне тлумачення
41–42		Векторний добуток векторів. Властивості, геометричний зміст
43–44		Самостійна робота. Мішаний добуток векторів. Властивості, геометричний зміст
45–48		Самостійна робота. Рівняння прямої в площині: параметричне, загальне рівняння, з кутовим коефіцієнтом, через дві точки. Геометричний зміст коефіцієнтів
49–50		Основні задачі на пряму в площині: напрямний вектор прямої, вектор нормалі, нормальне рівняння прямої, відстань від точки до прямої, кут між прямими, умови взаємного розташування двох прямих, рівняння прямої у відрізках. Самостійна робота
51–52		Рівняння площини у просторі. Загальне рівняння площини. Інші випадки рівнянь площини: через три точки, через точку паралельно двом заданим векторам, через дві точки паралельно даному вектору, розміщення площини в просторі R^3
53–54		Основні задачі на площині: вектор нормалі до площини, нормальне рівняння площини, відстань від точки до площини, кут між площинами, умови взаємного розташування площин
55–56		Рівняння прямої у просторі: перетином двох площин, через дві точки, канонічне. Основні задачі
57–58		Кут між прямою та площиною. Розв'язування задач
59–60		Криві на площині (лінії II порядку): еліпс та його властивості. Канонічне рівняння еліпса

Номер заняття	Дата	Тема та зміст заняття
61–62		Криві на площині (лінії II порядку): гіпербола та її властивості. Канонічне рівняння гіперболи
63–64		Криві на площині (лінії II порядку): парабола та її властивості. Канонічне рівняння параболи
65–68		Поверхні другого порядку. Класифікація
69–70		Контрольна робота № 2
11 КЛАС (70 год)		
Розділ III. Елементи диференціального числення (32 год)		
1–2		Функція, властивості, способи задання функції. Типи аналітичного задання функції. Функції багатьох змінних
3–4		Числові послідовності: властивості, границя числової послідовності. Теорема Больцано — Вейерштрасса. Число e
5–6		Перша і друга визначні границі. Основні типи невизначеностей: $\left[\frac{0}{0} \right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$, $[\infty - \infty]$, $[0 \cdot \infty]$, $[1^\infty]$
7–8		Розкриття невизначеностей. Самостійна робота
9–10		Границя функції в точці: означення; властивості функцій, що мають границю; властивості границь, нескінченно малі та нескінченно великі функції, властивості
11–12		Однобічні границі. Неперервність функції в точці (за Коші, за Гейне). Перевірка функції на неперервність. Точки розриву, їх класифікація. Вертикальні асимптоти
13–14		Похідна функції, геометричний і механічний зміст похідної. Правила знаходження похідних. Таблиця похідних функцій, заданих явно
15–16		Самостійна робота. Похідна складеної функції. Похідна функції, заданої неявно, параметрично. Похідна показниково-степеневі функції (логарифмічне диференціювання)
17–18		Розв'язування вправ. Самостійна робота

Номер заняття	Дата	Тема та зміст заняття
19–20		Диференціал функції. Зв'язок диференціала і похідної. Похідні і диференціали вищих порядків. Застосування диференціала до наближених обчислень
21–22		Похилі та горизонтальні асимптоти. Правило Лопіталя
23–24		Розв'язування вправ. Самостійна робота
25–28		Дослідження функцій і побудова графіків
29–30		Елементи теорії поля: похідна за напрямом, градієнт
31–32		Контрольна робота № 1
Розділ IV. Елементи інтегрального числення (18 год)		
33–34		Первісна функції, невизначений інтеграл. Правила знаходження первісних. Таблиця невизначених інтегралів
35–36		Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, внесення під знак диференціала
37–38		Метод заміни, інтегрування частинами. Самостійна робота
39–40		Інтегрування квадратного тричлена, інтегрування раціональних дробів, метод невизначених коефіцієнтів. Самостійна робота
41–42		Інтегрування деяких ірраціональних виразів, інтегрування тригонометричних виразів
43–44		Інтеграл, що не виражається через елементарні функції. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури, об'єм тіла обертання
45–46		Розв'язування вправ
47–48		Самостійна робота. Наближене обчислення визначеного інтеграла: формула Сімпсона
49–50		Контрольна робота № 2
Розділ V. Елементи теорії диференціальних рівнянь (8 год)		
51–52		Загальні положення. Задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні
53–54		Лінійне диференціальне рівняння першого порядку

Номер заняття	Дата	Тема та зміст заняття
55–56		Розв'язування вправ
57–58		Диференціальні рівняння вищих порядків, розв'язні в квадратурах. Диференціальні рівняння другого порядку $f(x, y', y'') = 0$ і $f(y, y', y'') = 0$
Розділ VI. Елементи теорії ймовірностей (12 год)		
59–60		Предмет теорії ймовірностей. Події: класифікація, простір елементарних подій. Повна група подій
61–62		Класичне означення ймовірності. Геометричне означення ймовірності
63–64		Застосування формул комбінаторики для обчислення ймовірності. Теореми додавання і множення ймовірностей. Умовна ймовірність
65–66		Розв'язування задач. Самостійна робота
67–68		Формула повної ймовірності, формула Байєса (переоцінка гіпотез). Схема Бернуллі (закон великих чисел)
69–70		Контрольна робота № 3

ЛІТЕРАТУРА

1. Пастушенко С. М., Підченко Ю. П. Вища математика. Основні поняття, формули, зразки розв'язування задач: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти: У 2 ч.— Ч. 1.— К.: Діал, 2000.— 160 с.
2. Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике.— М.: Наука, 1966.— 872 с.
3. Вища математика: Підручник: У 2 ч.— Ч. 1. Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П. П. Овчинников, Ф. П. Яремчук, В. М. Михайленко; За заг. ред. П. П. Овчинникова.— 2-ге вид., стереотип.— К.: Техніка, 2000.— 592 с.
4. Мишина А. П., Проскуряков И. В. Высшая алгебра: Линейная алгебра, многочлены, общая алгебра // Под ред. П. К. Рашевского.— 2-е изд., исправл.— М.: Наука, 1965.— 300 с.
5. Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу.— 3-е изд., доп.— М.: Высшая школа, 1964.— 180 с.
6. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник: У 2 ч.— Ч. 1. Теорія ймовірностей.— К.: КНЕУ, 2000.— 304 с.