

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії  
Кафедра прикладної математики

УЗГОДЖЕНО  
Декан ФККП

 К. Нестеренко

«10» 09 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

 А. Потухин

«30» 09 2021 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни  
«Вища математика»

Освітньо-професійні програми: «Інформаційні управляючі системи та технології»  
«Інформаційні технології проектування»  
Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»  
Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Самост. робота	ДЗ/РГР/К.р.	Форма семестрового контролю
Денна	1-3	450/15	102	119	229	ДЗ (1) – 1 с ДЗ (1) – 2 с ДЗ (1) – 3 с	Диф. залік – 1 с Диф. залік – 2 с Екзамен – 3 с
Заочна	1-4	450/15	22	24	404	К.р. (2) – 2 с К.р. (2) – 3 с К.р. (2) – 4 с	Диф. залік – 2 с Диф. залік – 3 с Екзамен – 4 с

Індекс: РБ – 4 – 122 – 1 / 21 – 2.1.1  
РБ – 4 – 122 – 2 / 21 – 2.1.1  
РБ – 4 – 122 – 1 з / 21 – 2.1.1

СМЯ НАУ РП 09.01.11-01-2021



Робочу програму навчальної дисципліни «Вища математика» розроблено на основі освітньо-професійних програм: «Інформаційні управляючі системи та технології», «Інформаційні технології проектування», навчальних і робочих навчальних планів № НБ – 4 – 122 – 1 / 21, № НБ – 4 – 122 – 2 / 21, № НБ – 4 – 122 – 1 з / 21, № РБ – 4 – 122 – 1 / 21, № РБ – 4 – 122 – 2 / 21, № РБ – 4 – 122 – 1 з / 21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

доцент кафедри прикладної  
математики

Томащук О.П.

старший викладач

кафедри прикладної математики

Погребецька Т.А.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри прикладної математики, протокол №15 від 27. 08. 2021 р.

Завідувач кафедри

Приставка П.О.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм: «Інформаційні управляючі системи та технології» і «Інформаційні технології проектування», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» – кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 14 від "27" "08" 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  
«Інформаційні управляючі системи  
та технології»

Райчев І.Е.

Гарант освітньо-професійної програми  
«Інформаційні технології проектування»

Сінько Ю.І.

Завідувач кафедри

Савченко А.С.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії, протокол № 8 від 9. 09 2021 р.

Голова НМРР

Куклінський М.В.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

	сторінка
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля..	5
2.3. Тематичний план .....	13
2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)	15
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи.....	15
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	16
3.1. Методи навчання .....	16
3.2. Рекомендована література .....	16
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет.....	16
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь...</b>	17





## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Вища математика» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 №249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Вища математика» є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області інформаційних технологій.

**Мета** навчальної дисципліни полягає в тому, щоб навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівців.

**Завданнями** навчальної дисципліни є:

- ознайомити студентів з базовими поняттями, твердженнями, методами вищої математики та продемонструвати їхнє використання в системі дисциплін за спеціальністю;
- навчити розв'язувати основні типи задач;
- сформувати вміння використовувати апарат вищої математики для розв'язування математичних та прикладних задач.

**1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- володіти основними положеннями і методами вищої математики, вміти використовувати їх для розв'язування математичних і прикладних задач та в процесі вивчення спеціальних дисциплін;
- вміти використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії в професійній діяльності для розв'язування задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації;
- вміти використовувати методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.

**1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких компетентностей:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;



- здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність приймати обґрунтовані висновки;
- здатність застосовувати базові знання з вищої математики для розв'язування типових задач спеціальності;
- здатність до математичного формулювання та дослідження неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук;
- здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків.

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна «Вища математика» є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Дискретна математика», «Фізика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Чисельні методи» та інших дисциплін.

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з шести навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії»,
- навчального модуля №2 «Вступ до аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної»,
- навчального модуля №3 «Диференціальне числення функції кількох змінних. Комплексні числа»,
- навчального модуля №4 «Інтегральне числення функції однієї змінної»,
- навчального модуля №5 «Диференціальні рівняння»,
- навчального модуля №6 «Ряди», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

**Модуль №1 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії»**

**Інтегровані вимоги модуля №1.** У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №1 студент повинен:

- володіти основними поняттями цього модуля та вміти використовувати їх на практиці;
- вміти: виконувати алгебраїчні операції над матрицями; знаходити ранг матриці, обернену матрицю; обчислювати визначники другого, третього і ви-



щих порядків; розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами (методом оберненої матриці, методом Крамера, методом Гауса); виконувати дії над векторами; застосовувати вектори до розв'язування геометричних і прикладних задач; визначати кут між векторами; досліджувати вектори на колінеарність і компланарність; знаходити скалярний, векторний і мішаний добуток векторів; складати різні види рівнянь прямої на площині і у просторі, різні види рівнянь площини та застосовувати їх до розв'язування задач; визначати взаємне розміщення двох прямих на площині і в просторі; знаходити кут між прямими на площині та в просторі, відстань від точки до прямої, відстань між мимобіжними прямими; зводити рівняння ліній другого порядку до канонічного вигляду, встановлювати вид лінії та будувати її; зводити рівняння поверхні другого порядку до канонічного вигляду та встановлювати її вид.

### **Тема 1. Визначники**

Визначники 2-го і 3-го порядків. Загальне означення визначника  $n$ -го порядку. Мінори та алгебраїчні доповнення. Властивості визначників. Методи обчислення визначників.

### **Тема 2. Матриці**

Матриці та операції над ними. Обернена матриця.

### **Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)**

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, сумісні і несумісні, визначені і невизначені СЛАР. Метод Крамера розв'язування СЛАР.

Матричні рівняння. Матричний метод і метод Гауса розв'язування СЛАР.

Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження СЛАР на сумісність і визначеність за допомогою рангу матриць.

### **Тема 4. Вектори**

Поняття вектора. Абсолютна величина (модуль) вектора. Колінеарні та компланарні вектори. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійна залежність і незалежність векторів. Базис. Розклад вектора за базисом. Системи координат на площині і в просторі (ПДСК, полярна система координат). Метод координат. Вектори в ПДСК (координати, довжина, напрямні косинуси). Поділ відрізка у заданому відношенні.

### **Тема 5. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів**

Означення, властивості, обчислення, координатна форма. Геометричний зміст.

### **Тема 6. Пряма на площині**

Різні способи задання прямої на площині та відповідні їм рівняння: канонічне рівняння прямої, рівняння прямої, що проходить через дві відомі точки, рі-



вняння прямої з кутовим коефіцієнтом, рівняння прямої у відрізках на осях, параметричне рівняння прямої, рівняння прямої, що проходить через відому точку і має відомий вектор нормалі, загальне рівняння прямої. Кут між двома прямими. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Відстань від точки до прямої.

### **Тема 7. Площина у просторі**

Різні способи задання площини у просторі та відповідні їм рівняння: рівняння площини, що проходить через задану точку із заданим вектором нормалі, рівняння площини, що проходить через три задані точки, рівняння площини у відрізках на осях, рівняння площини, що проходить через відому точку, паралельно двом неколінеарним векторам, загальне рівняння площини. Взаємне розміщення двох площин. Кут між площинами. Відстань від точки до площини.

### **Тема 8. Пряма у просторі**

Різні способи задання прямої у просторі та відповідні їм рівняння: канонічне рівняння прямої, параметричне рівняння прямої, рівняння прямої, що проходить через дві відомі точки, загальне рівняння прямої. Взаємне розміщення двох прямих у просторі. Кут між двома прямими. Відстань між мимобіжними прямими. Взаємне розміщення прямої і площини. Кут між прямою і площиною.

### **Тема 9. Лінії другого порядку**

Коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їхні властивості, канонічні рівняння.

### **Тема 10. Поверхні другого порядку**

Загальне рівняння поверхні другого порядку. Різні види поверхонь другого порядку: сфера, еліпсоїд, циліндричні поверхні, конічні поверхні, однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний і гіперболічний параболоїди.

## **Модуль №2 «Вступ до аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної»**

**Інтегровані вимоги модуля №2.** У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №2 студент повинен:

- володіти основними поняттями цього модуля та вміти використовувати їх на практиці;
- вміти: обчислювати границі послідовностей і функцій; досліджувати функції на неперервність, встановлювати характер точок розриву функцій; знаходити похідні й диференціали різних порядків елементарних функцій, залежно від способу задання, здійснювати логарифмічне диференціювання; використовувати геометричний і механічний зміст похідної до розв'язування задач; виконувати повне дослідження функції та будувати її графік.



## **Тема 1. Числові послідовності. Границя послідовності**

Поняття числової послідовності. Види послідовностей (обмежені, монотонні). Поняття границі послідовності. Збіжні та розбіжні послідовності. Властивості збіжних послідовностей. Число  $e$ .

## **Тема 2. Границя функції**

Поняття функції. Класифікація функцій. Графіки функцій. Поняття границі функції у точці. Односторонні границі. Основні теореми про границі. Перша і друга важливі границя. Наслідки. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Класифікація нескінченно малих функцій, еквівалентні нескінченно малі функції та їх застосування до обчислення границь.

## **Тема 3. Неперервність функції**

Неперервність функції в точці і на множині. Властивості неперервних функцій. Точки розриву функції та їх класифікація.

## **Тема 4. Похідна функції**

Задачі, що приводять до поняття похідної функції. Поняття похідної функції. Диференційовність функції. Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Похідна складеної функції. Геометричний, механічний та фізичний зміст похідної. Рівняння дотичної та нормалі. Похідна функцій, заданих неявно та параметрично. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків.

## **Тема 5. Диференціал функції**

Диференціал функції та його властивості. Застосування диференціала до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.

## **Тема 6. Основні теореми диференціального числення**

Теореми Ферма, Ролля, Коші, Лагранжа. Правило Лопіталя.

## **Тема 7. Застосування похідної**

Застосування похідної до знаходження інтервалів спадання і зростання функції, точок локального екстремуму функції, інтервалів опуклості вгору та опуклості вниз, точок перегину графіка функції. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Розв'язування практичних задач на знаходження найбільшого або найменшого значень величин.

**Модуль №3 «Диференціальне числення функції кількох змінних. Комплексні числа»**

**Інтегровані вимоги модуля №3.** У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №3 студент повинен:





- володіти основними поняттями цього модуля та вміти використовувати їх на практиці;
- вміти: знаходити область визначення функції двох змінних та зобразити її графічно; знаходити границі функцій двох змінних; знаходити частинні похідні першого та вищих порядків функції кількох змінних; знаходити повні диференціали першого і другого порядків функції кількох змінних; складати рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні; знаходити похідну за напрямом і градієнт функції; досліджувати функцію двох змінних на екстремум, умовний екстремум; знаходити найбільше і найменше значення функції двох змінних у замкненій області; виконувати арифметичні операції над комплексними числами, записаними у алгебраїчній, тригонометричній і показниковій формах; переходити від алгебраїчної форми запису комплексного числа до тригонометричної та показникової і навпаки; підносити комплексне число до  $n$ -го степеня за формулою Муавра, добувати корінь  $n$ -го степеня з комплексного числа.

### **Тема 1. Частинні похідні функції кількох змінних**

Поняття функції кількох змінних. Границя і неперервність функції двох змінних. Частинні прирости та частинні похідні функції кількох змінних. Повний приріст функції. Диференційовність функції двох змінних. Диференціал функції та його застосування до наближених обчислень. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.

### **Тема 2. Деякі застосування частинних похідних**

Дотична площина та нормаль до поверхні. Похідна за напрямом. Градієнт. Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення функції двох змінних.

### **Тема 3. Комплексні числа**

Поняття комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Геометричне зображення комплексних чисел. Модуль і аргумент комплексного числа. Тригонометрична і показникова форми запису комплексного числа. Дії над комплексними числами у тригонометричній формі. Формула Муавра. Формула добування кореня  $n$ -го степеня з комплексного числа.

### **Модуль №4 «Інтегральне числення функції однієї змінної»**

**Інтегровані вимоги модуля №4.** У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №4 студент повинен:

- володіти основними поняттями цього модуля та вміти використовувати їх на практиці;
- вміти: знаходити невизначені інтеграли, використовуючи методи безпосереднього інтегрування, внесення функції під знак диференціала, заміни, інтегрування частинами; інтегрувати раціональні, дробово-раціональні, тригонометричні та ірраціональні функції; обчислювати визначені інтеграли, використо-



вуючи основні методи інтегрування; досліджувати на збіжність невластні інтеграли першого і другого роду; обчислювати площі плоских фігур, довжину дуги кривої, об'єм тіла, площу поверхні обертання, використовуючи визначений інтеграл.

### **Тема 1. Невизначений інтеграл**

Первісна і невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, внесення функції під знак диференціала, заміна змінної, інтегрування частинами.

### **Тема 2. Інтегрування раціональних функцій**

Дробово-раціональні функції. Правильні і неправильні раціональні дроби. Елементарні дроби. Розкладання неправильного дроби у суму багаточлена і правильного раціонального дроби. Розкладання правильного раціонального дроби на суму елементарних дробів.

Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування раціональних функцій.

### **Тема 3. Інтегрування тригонометричних функцій**

Методи інтегрування тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка. Частинні випадки раціоналізації інтегралів від тригонометричних функцій.

### **Тема 4. Інтегрування ірраціональних функцій**

Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Інтегрування диференціальних біномів. Метод М.Остроградського. Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.

### **Тема 5. Визначений інтеграл**

Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення та властивості. Геометричний та фізичний зміст. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона–Лейбниця. Обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної. Формула інтегрування частинами.

### **Тема 6. Невласні інтеграл першого і другого роду**

Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Ознаки збіжності. Обчислення. Невласні інтеграли від необмежених функцій. Ознаки збіжності. Обчислення.

### **Тема 7. Застосування визначених інтегралів в геометрії**

Обчислення площ плоских фігур. Довжина дуги кривої. Об'єм та площа поверхні тіл обертання.



## **Модуль №5 «Диференціальні рівняння»**

**Інтегровані вимоги модуля №5.** У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №5 студент повинен:

- володіти основними поняттями цього модуля та вміти використовувати їх на практиці;
- вміти: розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі, у повних диференціалах; розв'язувати задачу Коші для диференціальних рівнянь першого порядку; розв'язувати диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку; розв'язувати лінійні однорідні та лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами другого і вищих порядків; розв'язувати системи диференціальних рівнянь у нормальній формі, використовуючи метод виключення та метод інтегровних комбінацій; методом Ейлера розв'язувати нормальні систем лінійних однорідних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами; складати та розв'язувати диференціальні рівняння за умовами фізичної або геометричної задачі у найпростіших випадках.

### **Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку**

Поняття диференціального рівняння першого порядку, види розв'язків. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку. Геометричне тлумачення розв'язків диференціального рівняння першого порядку.

Основні види диференціальних рівнянь першого порядку: диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння та рівняння, що зводяться до них лінійних, диференціальні рівняння, рівняння Бернуллі, диференціальні рівняння у повних диференціалах, інтегруючий множник.

### **Тема 2. Диференціальні рівняння вищих порядків**

Поняття диференціального рівняння  $n$ -го порядку, види розв'язків. Задача Коші. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння. Властивості. Поняття лінійно незалежної системи функцій. Визначник Вронського. Структура загального розв'язку.

Теорія лінійних однорідних диференціальних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. Метод Лагранжа (варіації довільних сталих) для лінійних диференціальних рівнянь другого порядку.

### **Тема 3. Системи диференціальних рівнянь**

Метод виключення та метод інтегровних комбінацій розв'язування систем диференціальних рівнянь у нормальній формі. Метод Ейлера розв'язування нормальних систем лінійних однорідних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.



## Модуль №6. «Ряди»

**Інтегровані вимоги модуля №6.** У результаті засвоєння навчального матеріалу модуля №6 студент повинен:

- володіти основними поняттями цього модуля та вміти використовувати їх на практиці;
- вміти: досліджувати знакододатні числові ряди на збіжність; досліджувати числові ряди з довільними членами на абсолютну та умовну збіжність; знаходити область збіжності функціонального ряду так, як частинний випадок, степеневому ряду; розкласти елементарні функції у степеневий ряд; застосовувати ряди до наближених обчислень; обчислювати коефіцієнти і записувати ряд Фур'є для різних випадків задання функції.

### Тема 1. Числові ряди. Ознаки збіжності знакододатних рядів

Поняття числового ряду. Збіжні та розбіжні ряди. Геометричний і гармонічний ряди. Необхідна умова збіжності ряду. Властивості збіжних рядів.

Поняття знакододатного ряду. Ознаки збіжності знакододатних рядів (ознака порівняння, гранична ознака порівняння, ознака Д'Аламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші).

### Тема 2. Числові ряди з довільними членами

Знакозмінні ряди та дослідження їх на збіжність. Знакопочережні ряди. Теорема Лейбніца. Абсолютна й умовна збіжності ряду. Властивості абсолютно збіжних рядів.

### Тема 3. Функціональні ряди. Степеневі ряди та їхнє застосування

Основні поняття та означення. Абсолютна та рівномірна збіжність функціонального ряду. Властивості рівномірно збіжних рядів.

Поняття степеневому ряду. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневому ряду. Властивості степеневих рядів.

Ряди Тейлора та Маклорена. Розкладання деяких основних елементарних функцій у ряд Маклорена. Застосування степеневих рядів (до наближених обчислень значень функцій і визначених інтегралів, до знаходження наближеного розв'язку диференціального рівняння).

### Тема 4. Ряди Фур'є

Тригонометричний ряд Фур'є. Достатня умова подання функції через її ряд Фур'є. Ряд Фур'є для  $2\pi$ -періодичних функцій. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій.

Ряд Фур'є для  $2l$ -періодичних функцій. Ряд Фур'є для парних та непарних  $2l$ -періодичних функцій. Ряд Фур'є для функцій, заданих на довільному відрізку.






### 2.3. Тематичний план

№ з/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма Навчання			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<b>1 семестр</b>				<b>1 семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії»</b>									
1.1	Визначники	6	2	2	2	8	1	–	7
1.2	Матриці	7	2	2	3	8	1	–	7
1.3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	14	2 2	2 2	4	8	1	1	6
1.4	Вектори	8	2	2	4	8	1	1	6
1.5	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів	7	2	2	3	7	–	–	7
1.6	Пряма на площині	7	2	2	3	8	1	1	6
1.7	Площина і пряма у просторі	7	2	2	3	7	–	–	7
1.8	Лінії другого порядку	10	2	2 2	4	8	1	–	7
1.9	Поверхні другого порядку	8	2	2	4	7	–	–	7
1.10	Домашнє завдання №1 (ч.1)	4	–	–	4	–	–	–	–
1.11	Модульна контрольна робота №1.	8	–	2	6	–	–	–	–
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>86</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>69</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>60</b>
<b>Модуль №2 «Вступ до аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної»</b>									
2.1	Послідовності. Границя послідовності	11	2	2 2	5	9	1	1	7
2.2	Границя функції	16	2 2	2 2 2	6	9	1	1	7
2.3	Неперервність функції	9	2	2	5	8	–	–	8
2.4	Похідна функції	10	2	2 2	4	9	1	1	7
2.5	Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення	8	2	2	4	8	–	–	8
2.6	Застосування похідної до дослідження функції	13	2	2 1	6	8	1	–	7
2.7	Домашнє завдання №1 (ч.2).	4	–	–	4	–	–	–	–
2.8	Модульна контрольна робота №2	8	–	2	6	–	–	–	–
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>79</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>51</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>44</b>
<b>Усього за 1 семестр</b>		<b>165</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>80</b>	<b>120</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>104</b>



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<b>2 семестр</b>				<b>2 семестр</b>			
<b>Модуль №3 «Диференціальне числення функції кількох змінних. Комплексні числа»</b>									
3.1	Контрольні (домашні) роботи №1 і №2	–	–	–	–	16	–	–	16
3.2	Поняття функції кількох змінних. Границя і неперервність функції двох змінних. Частинні похідні функції кількох змінних	20	2 2	2 2 2	10	11	1	1	9
3.3	Деякі застосування частинних похідних	23	2 2 2	2 2 2	11	15	–	1	14
3.4	Комплексні числа	15	2	2 2	9	11	1	1	9
3.5	Домашнє завдання №2 (ч.1).	4	–	–	4	–	–	–	–
3.6	Модульна контрольна робота №3	8	–	2	6	–	–	–	–
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>70</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>53</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>48</b>
<b>Модуль №4 «Інтегральне числення функції однієї змінної»</b>									
4.1	Невизначений інтеграл	16	2 2	2 2 2	6	11	1	1	9
4.2	Інтегрування раціональних функцій	17	2 2	2 2 2	7	11	1	1	9
4.3	Інтегрування тригонометричних функцій	12	2	2 2	6	11	1	1	9
4.4	Інтегрування ірраціональних функцій	12	2	2 2	6	11	1	1	9
4.5	Визначений інтеграл	15	2 2	2 2	7	11	1	1	9
4.6	Невласні інтеграли першого і другого роду	12	2	2 2	6	13	–	–	13
4.7	Застосування визначених інтегралів	14	2 2	2 1	7	11	1	1	9
4.8	Домашнє завдання №2 (ч.2).	4	–	–	4	–	–	–	–
4.9	Модульна контрольна робота №4.	8	–	2	6	–	–	–	–
4.10	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	–	–	–	3	–	1	2
<b>Усього за модулем №4</b>		<b>110</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>55</b>	<b>82</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>69</b>
<b>Усього за 2 семестр</b>		<b>180</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>95</b>	<b>135</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>117</b>
		<b>3 семестр</b>				<b>3 семестр</b>			
<b>Модуль №5 «Диференціальні рівняння»</b>									
5.1	Контрольні (домашні) роботи №3 і №4	–	–	–	–	16	–	–	16
5.2	Диференціальні рівняння першого порядку	11	2 2	2	5	24	1	1	22
5.3	Диференціальні рівняння вищих порядків	15	2 2 2	2 2	5	23	1	1	20
5.4.	Системи диференціальних рівнянь	12	2 2	2	6	25	1	–	24
5.5	Домашнє завдання №3 (ч.1).	4	–	–	4	–	–	–	–
5.6	Модульна контрольна робота №5.	8	2	–	6	–	–	–	–
5.7	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	–	–	–	3	1	–	2
<b>Усього за модулем №5</b>		<b>50</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>84</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.11-01-2021
		Стор. 15 із 20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						<b>4 семестр</b>			
<b>Модуль №6 «Ряди»</b>									
6.1	Контрольні (домашні) роботи №5 і №6	–	–	–	–	16	–	–	16
6.2	Числові ряди. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів	10	2 2	2	4	22	–	2	20
6.3	Числові ряди з довільними членами.	9	2	2	5	22	–	1	21
6.4	Функціональні ряди. Степеневі ряди та їхнє застосування.	12	2 2 2	2	4	22	–	2	20
6.5	Ряди Фур'є.	12	2 2	2 1	5	23	–	1	22
6.6	Домашнє завдання №3 (ч.2).	4	–	–	4	–	–	–	–
6.7	Модульна контрольна робота №6.	8	2	–	6	–	–	–	–
<b>Усього за модулем №6</b>		<b>55</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>28</b>	<b>105</b>	<b>–</b>	<b>6</b>	<b>99</b>
<b>Усього за 3 семестр</b>		<b>105</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>84</b>
<b>Усього за 4 семестр</b>		<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>105</b>	<b>–</b>	<b>6</b>	<b>99</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>450</b>	<b>102</b>	<b>119</b>	<b>229</b>	<b>450</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>404</b>

#### 2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Студенти денної форми навчання у першому, другому і третьому семестрах виконують домашні завдання (ДЗ) №1-№3. Мета ДЗ: удосконалити теоретичні знання та перевірити вміння їх використовувати на практиці.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання кожного домашнього завдання, – до 8 годин самостійної роботи.

Студенти заочної форми навчання у другому, третьому та четвертому семестрах виконують контрольні (домашні) роботи №1-№6. Мета виконання контрольних (домашніх) робіт: удосконалити теоретичні знання та перевірити вміння їх використовувати на практиці.

Виконання, оформлення та захист контрольних (домашніх) робіт здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до «Методичних вказівок до виконання контрольних робіт з навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів заочної форми навчання відповідної спеціальності та освітньо-професійних програм, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання кожної контрольної (домашньої) роботи, – до 8 годин самостійної роботи.

#### 2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи

Перелік питань і зміст завдань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи (ЗФН) розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми. Перелік теоретичних питань доводиться до відома студентів.



### **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

#### **3.1. Методи навчання**

У процесі навчання використовуються такі методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладення матеріалу та дослідницький. Крім того студентам надаються індивідуальні консультації. При чому консультації даються як при зустрічі викладача зі студентом, так і через інтернет.

#### **3.2. Рекомендована література**

##### **Базова література**

3.2.1. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика: підручник: у 2 ч. – Ч. 1. – 2-е вид. виправ. – К.: НАУ, 2017. – 472 с.

3.2.2. Репета В.К. Вища математика: підручник: у 2 ч. – Ч. 2. – 2-е вид. виправ. – К.: НАУ, 2017. – 504 с.

3.2.3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навчальний посібник. Частина 1. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007.– 296 с.

3.2.4. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навчальний посібник. Частина 2. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007.– 276 с.

3.2.5. Денисюк В.П., Репета В.К., Гаєва К.А., Клешня Н.О. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навчальний посібник. Частина 3. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2009. – 444 с.

3.2.6. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: А.С.К., 2001. – 681с.

3.2.7. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / В.Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.; За ред. В.Дубовика, І. Юрика. – К: 2001 – 480 с.

##### **Допоміжна література**

3.2.8. Дюженкова Л.І., Дюженкова О.Ю., Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі/ Посібник.– К.: Видавничий центр “Академія”, 2002.

3.2.9. Денисюк В.П., Баришовець П.П., Репета В.К., Рибачук Л.В. Вища математика. Вибрані питання лінійної алгебри і аналітичної геометрії. Навч. посібник для студентів технічних спеціальностей., К.: НАУ, 2017. – 156 с.

#### **3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет**

3.3.1. Наукова бібліотека НАУ (м. Київ, пр. Любомира Гузара, 1) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.nau.edu.ua/elbook>

3.3.2. [https://erudyt.net/dubovyk-yuryk-vyscha-matematyka-navch\\_posibnyk.html](https://erudyt.net/dubovyk-yuryk-vyscha-matematyka-navch_posibnyk.html)

3.3.3. [http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/148/Basmanov.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/148/Basmanov.pdf)

3.3.4. <https://books.google.com.ua>






## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1. – 4.2.

Таблиця 4.1 (для денної форми навчання)

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
<b>1 семестр</b>			
<b>Модуль № 1 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії»</b>		<b>Модуль № 2 «Вступ до аналізу Диференціальне числення функції однієї змінних»</b>	
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи	18	Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи	18
Виконання та захист домашнього завдання №1 (ч.1)	8	Виконання та захист домашнього завдання №1 (ч.2)	8
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	16	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	16
Виконання модульної контрольної роботи №1	24	Виконання модульної контрольної роботи №2	24
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>50</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>50</b>
<b>Усього за модулями №1 і №2</b>			<b>100</b>
<b>Усього за начальною дисципліною</b>			<b>100</b>
<b>2 семестр</b>			
<b>Модуль № 3 «Диференціальне числення функції кількох змінних. Комплексні числа»</b>		<b>Модуль № 4 «Інтегральне числення функції однієї змінної»</b>	
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи	18	Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи	18
Виконання та захист домашнього завдання №2 (ч.1)	8	Виконання та захист домашнього завдання №2 (ч.2)	8
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше</i>	16	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №4 студент має набрати не менше</i>	16
Виконання модульної контрольної роботи №3	24	Виконання модульної контрольної роботи №4	24
<b>Усього за модулем №3</b>	<b>50</b>	<b>Усього за модулем №4</b>	<b>50</b>
<b>Усього за модулями №3 і №4</b>			<b>100</b>
<b>Усього за начальною дисципліною</b>			<b>100</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.11–01–2021
		Стор. 18 із 20	

3 семестр			
Модуль № 5 «Диференціальні рівняння»		Модуль № 6 «Ряди»	
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи	20	Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи	20
Виконання та захист домашнього завдання №3 (ч.1)	8	Виконання та захист домашнього завдання №3 (ч.2)	8
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №5 студент має набрати не менше</i>	17	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №6 студент має набрати не менше</i>	17
Виконання модульної контрольної роботи №5	12	Виконання модульної контрольної роботи №6	12
<b>Усього за модулем №5</b>	<b>40</b>	<b>Усього за модулем №6</b>	<b>40</b>
<b>Усього за модулями №5 і №6</b>			<b>80</b>
<b>Семестровий екзамен</b>			<b>20</b>
<b>Усього за начальною дисципліною</b>			<b>100</b>

**Таблиця 4.2 (для заочної форми навчання)**

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
2 семестр			
Модуль № 3 «Диференціальне числення функції кількох змінних. Комплексні числа»		Модуль № 4 «Інтегральне числення функції однієї змінної»	
Відповіді на практичних заняттях (з урахуванням виконання завдань, отриманих під час настановної сесії)	20	Відповіді на практичних заняттях (з урахуванням виконання завдань, отриманих під час настановної сесії)	20
Виконання та захист контрольної (домашньої) роботи №1	15	Виконання та захист контрольної (домашньої) роботи №2	15
—	—	<i>Для допуску до виконання підсумкової семестрової контрольної роботи студент має набрати не менше</i>	42
—	—	Підсумкова семестрова контрольна робота №1	30
<b>Усього за модулем №3</b>	<b>35</b>	<b>Усього за модулем №4</b>	<b>65</b>
<b>Усього за модулями №3 і №4</b>			<b>100</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>			<b>100</b>
3 семестр		4 семестр	
Модуль № 5 «Диференціальні рівняння»		Модуль № 6 «Ряди»	
Відповіді на практичних заняттях (з урахуванням виконання завдань, отриманих під час настановної сесії)	40	Відповіді на практичних заняттях (з урахуванням виконання завдань, отриманих під час настановної сесії)	30



Виконання та захист контрольних (домашніх) робіт №3 і №4	30	Виконання та захист контрольних (домашніх) робіт №5 і №6	30
<i>Для допуску до виконання підсумкової семестрової контрольної роботи студент має набрати не менше</i>	42	<i>Для допуску до семестрового екзамену студент має набрати не менше</i>	36
Підсумкова семестрова контрольна робота №2	30	—	—
<b>Усього за модулем №5</b>	<b>100</b>	<b>Усього за модулем №6</b>	<b>60</b>
		<b>Семестровий екзамен</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>	<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.


4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, яка викладається протягом декількох семестрів, визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01.11-01-2021
		Стор. 20 із 20	

(Ф 03.02 – 01)

**АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА**

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

**АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

**АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

**АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН**

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміни	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

**УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН**

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				