

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра комп'ютерної математики і аналізу даних  
(назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова групи забезпечення  
спеціальності \_\_\_\_\_

(назва групи)

\_\_\_\_\_ (підпис) (ініціали та прізвище)

«\_02\_» \_\_\_\_\_ вересня \_\_\_\_\_ 2021 \_\_\_\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

( назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_

перший (бакалаврський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань \_\_\_\_\_

12 – інформаційні технології  
(шифр і назва)

спеціальність: \_\_\_\_\_

126 – Інформаційні системи та технології  
(шифр і назва )

спеціалізація \_\_\_\_\_

(шифр і назва )

вид дисципліни \_\_\_\_\_

Загальна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання \_\_\_\_\_

денна  
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2021\_ рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

**Вища математика**

(назва дисципліни)

Розробники:

Професор, д. п. н.

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Дубініна О. М.

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

**комп'ютерної математики і аналізу даних**

(назва кафедри)

Протокол від «\_\_26\_\_» серпня \_\_\_\_\_2021\_\_ року № 1 \_

Завідувач кафедри

КМАД

(назва кафедри)


\_\_\_\_\_

(підпис)

Олена АХІСЗЕР

(ініціали та прізвище)

## 2. ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
126 "Інформаційні системи та технології"	Орловський Д.Л.	

## 3. ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис Гаранта освітньої програми

# МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Мета курсу

Оволодіння студентами необхідним для подальшого навчання і роботи математичним апаратом, розвиток логічного і алгоритмічного мислення студентів; опанування студентами методів дослідження і вирішення математичних задач; вироблення у студентів уміння самостійно розширювати свої математичні знання і проводити математичний аналіз прикладних та інженерних завдань.

## Компетентності

- 1) Загальноосвітні: здібності студента до узагальнення, які дають можливість перенести смисл однієї задачі на іншу, тобто побачити спільну суть багатьох проблем; здібності студента до самостійного логічного висновку, розвиток логічного мислення; формування правильної наукової мови.
- 2) Учбово-пізнавальні: вироблення пізнавального інтересу, вміння самостійно розібратися в будь-якій проблемі.
- 3) Інформаційна: вміння користуватися науковою літературою, а також інтернетом для того, щоб знайти потрібну інформацію по заданій темі.
- 4) Комунікативна: освоєння колективних методів роботи, спільного обговорення результатів.

## Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент зобов'язаний знати: 1) елементи лінійної алгебри (матриці, визначники, системи лінійних рівнянь та методи їх вирішення); 2) елементи аналітичної геометрії (вектори, рівняння прямих і кривих другого порядку, а також площини у просторі); 3) елементи математичного аналізу (теорія границь, неперервність функції, диференціальне та інтегральне числення). Студент повинен також вміти вирішувати базові задачі з кожного розділу, а також знати, які математичні моделі застосовуються в економічних задачах. А також аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

## Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
1. Алгебра в обсязі шкільної програми	1. Дискретна математика
2. Геометрія в обсязі шкільної програми	2. Розподілені обчислення та хмарні сервіси
	3. Математичне моделювання та аналіз систем
	4. Методи обчислювального інтелекту
	5. Інтелектуальний аналіз даних
	6. Теорія ймовірностей, статистика

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	з них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий кон- троль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1</b>	<b>180/6</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>48</b>	-	<b>32</b>				+
<b>2</b>	<b>180/6</b>	<b>128</b>	<b>52</b>	<b>64</b>	-	<b>64</b>	<b>Р</b>			+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 57 (%):

## **Програмні компетентності**

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  
КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  
КС 11 Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

## **Результати навчання**

ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (частина 1)

№	Види навч. занять	Кількість годин	Номери семестрів, найменування тем і питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу студентам	Рекомендована література
1	2	3	4	5
1	Л1	2	Визначники, їх обчислення та властивості.	1, 3 [2, 5]
2	ПЗ 1	2	Способи обчислення визначників другого, третього та вищих порядків.	[3, 4]
3	СР	4	Зведення визначників вищих порядків до верхньотрикутного та нижньотрикутного виду.	1, 3 [2, 3, 4, 5]
4	Л2	2	Матриці, основні поняття, типи матриць, дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння.	1, 3 [2, 5]
5	Л3	2	Матриці, основні поняття, типи матриць, дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння.	1, 3 [2, 5]
6	ПЗ 2	2	Виконання операцій з матрицями: додавання матриць, віднімання, множення матриць на число, добуток двох матриць, транспонування.	[3, 4]
7	СР	4	Знаходження оберненої матриці.	1, 3 [2, 3, 4, 5]
8	Л4	2	Ранг матриці.	1, 3 [2, 5]
9	ПЗ 3	2	Обчислення рангів матриць методом виокремлення мінорів та зведення матриці до трапецієвидного вигляду.	[3, 4]
10	СР	4	Розв'язання матричних рівнянь.	1, 3 [2, 3, 4, 5]
11	Л5	2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Правило Крамера. Метод оберненої матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гауса.	1, 3 [2, 5]
12	Л6	2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Правило Крамера. Метод оберненої матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гауса.	1, 3 [2, 5]
13	ПЗ 4	2	Розв'язання систем за методом Гауса, Крамера, оберненої матриці. Базисний, частинний і загальний розв'язок.	[3, 4]
14	СР	10	Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.	1, 3 [2, 3, 4, 5]
15	Л7	2	Системи лінійних алгебраїчних однорідних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків.	1, 3 [2, 5]
16	ПЗ 5	2	Знаходження фундаментальної системи розв'язків.	[3, 4]
17	СР	16	Виконання індивідуального домашнього завдання на тему: «Лінійна алгебра». Частина 1. Тема: «Лінійна алгебра».	1, 3 [2, 3, 4, 5]
18	Л8	2	Основні поняття та символи теорії множин. Числові множини. Змінні величини. Функція, способи її завдання. Границя числової послідовності та її найпростіші властивості.	4 [1, 2, 5]
19	Л9	2	Основні поняття та символи теорії множин. Числові множини. Змінні величини. Функція, способи її завдання. Границя числової послідовності та її найпростіші властивості.	4 [1, 2, 5]
20	ПЗ 6	2	Обчислення границі числової послідовності за визначенням.	2 [6, 9]
21	СР	4	Класифікація функцій. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Поняття елементарної функції. Область значення та область визначення елементарних функцій.	2, 4 [6, 9]
22	Л10	2	Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Границя монотонної послідовності.	4 [1, 2, 5]

23	ПЗ 7	2	Аналітичне обчислення границь послідовностей.	2 [6, 9]
24	СР	6	Арифметичні властивості границь. Супремум та інфімум числової множини. Число « $e$ » як границя монотонної послідовності.	2, 4 [6, 9]
20	Л11	2	Границя функції у точці та нескінченності (по Гейне). Властивості границь. Визначення границі функції за допомогою нерівностей (по Коші). Перша і друга визначні границі та їх наслідки.	4 [1, 2, 5]
23	Л12	2	Границя функції у точці та нескінченності (по Гейне). Властивості границь. Визначення границі функції за допомогою нерівностей (по Коші). Перша і друга визначні границі та їх наслідки.	4 [1, 2, 5]
24	ПЗ 8	2	Обчислення границь функцій таких типів невизначеностей, які розкриваються за допомогою першої та другої визначних границь та їх наслідків. Таблиця нескінченно малих функцій.	2 [6, 9]
25	СР	4	Порівняння нескінченно малих величин. Властивості еквівалентних нескінченно малих.	2, 4 [6, 9]
26	Л13	2	Неперервність функції у точці та на проміжку. Основні теореми про неперервні функції. Класифікація точок розриву функції. Неperервність основних елементарних функцій.	4 [1, 2, 5]
27	ПЗ 9	2	Дослідження функцій на неперервність. Знаходження точок розриву та визначення роду розривів. Графічне схематичне зображення графіку функції в околі точок розриву.	2 [6, 9]
28	СР	10	Виконання індивідуального домашнього завдання. Частина 2. Тема: «Теорія границь».	2, 4 [6, 9]
29	Л14	2	Поняття похідної, її геометричний та фізичний зміст. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції. Правила диференціювання. Похідна складеної функції. Диференціювання неявної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідні основних елементарних функцій.	4 [1, 2, 5]
30	Л15	2	Поняття похідної, її геометричний та фізичний зміст. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції. Правила диференціювання. Похідна складеної функції. Диференціювання неявної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідні основних елементарних функцій.	4 [1, 2, 5]
31	ПЗ 10	2	Знаходження похідних складених функцій, функцій заданих неявно. Розгляд випадків для застосування логарифмічного диференціювання.	2 [6, 9]
32	СР	4	Удосконалення техніки диференціювання.	2, 4 [6, 9]
33	Л16	2	Функції та лінії, задані параметрично. Диференціювання функцій, заданих параметрично.	4 [1, 2, 5]
34	ПЗ 11	2	Знаходження похідних функцій, заданих параметрично.	2 [6, 9]
35	СР	4	Формула Лейбніца для знаходження $n$ -тої похідної для добутку двох функцій.	2, 4 [6, 9]
36	Л17	2	Похідні вищих порядків, формула Лейбніца. Диференціал функції. Інваріантність форми першого диференціала функції. Диференціали вищих порядків.	4 [1, 2, 5]
37	Л18	2	Похідні вищих порядків, формула Лейбніца. Диференціал функції. Інваріантність форми першого диференціала функції. Диференціали вищих порядків.	4 [1, 2, 5]
38	ПЗ 12	2	Обчислення похідних вищих порядків. Застосування методу математичної індукції.	2 [6, 9]
39	СР	6	Геометричне та фізичне застосування похідних.	2, 4 [6, 9]
40	Л19	2	Випадки не диференційованості функцій, неперервних у даній точці. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа та Коші.	4 [1, 2, 5]
41	ПЗ 13	2	Застосування диференціала до наближених обчислень.	2 [6, 9]
42	Л20	2	Правило Лопітала. Розкриття степенєво-показникових невизначеностей. Формули Тейлора та Маклорена.	4 [1, 2, 5]



43	Л21	2	Правило Лопітала. Розкриття степеневих-показникових невизначеностей. Формули Тейлора та Маклорена.	4 [1, 2, 5]
44	ПЗ 14	2	Застосування правила Лопітала для розкриття різних типів невизначеностей, що зустрічаються при обчисленні границь функцій однієї змінної. Розкладання функцій за формулами Тейлора та Маклорена.	2 [6, 9]
45	СР	4	Використання правила Лопітала при обчисленні границь функцій.	2, 4 [6, 9]
46	Л22	2	Дослідження функцій на монотонність та екстремум. Знаходження найбільшого та найменшого значення функції на відрізку.	4 [1, 2, 5]
47	ПЗ 15		Визначення монотонності функції. Знаходження екстремумів.	2 [6, 9]
48	СР	5	Складання та розв'язування задач на знаходження найбільшого та найменшого значення функції на відрізку.	2, 4 [6, 9]
49	Л23	2	Точки перегину функції, інтервали опуклості та вгнутості. Друге правило дослідження функції на екстремум. Асимптоти графіка функції. Схема повного дослідження функції та побудова її графіку.	4 [1, 2, 5]
50	Л24	2	Точки перегину функції, інтервали опуклості та вгнутості. Друге правило дослідження функції на екстремум. Асимптоти графіка функції. Схема повного дослідження функції та побудова її графіку.	4 [1, 2, 5]
51	ПЗ 16	2	Повне дослідження функції та побудова графіка.	2 [6, 9]
52	СР	15	Виконання індивідуального домашнього завдання. Частина 3. Тема: «Похідна та диференціал функції однієї змінної.».	2, 4 [6, 9]
Разом годин		180		

### САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	12
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	24
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	23
4	Виконання індивідуального завдання:	41
5	Інші види самостійної роботи	
	Разом	100

### ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні семестру)
1	Індивідуальне завдання №1. Частина 1. Тема: «Лінійна алгебра». Частина 2. Тема: «Теорія границь». Частина 3. Тема: «Похідна та диференціал функції однієї змінної».	41

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (частина 2)

№	Види навч. занять	Кількість годин	Номери семестрів, найменування тем і питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу студентам	Рекомендована література
1	2	3	4	5
1	Л1	2	Первісна та невизначений інтеграл.	4, 7 [1, 2, 5]
2	ПЗ 1	2	Властивості, складання таблиці невизначених інтегралів. Найпростіші методи інтегрування.	2 [6]
3	СР	1	Історія виникнення і розвитку теорії інтегрування в математиці.	2, 4, 7 [1,2,5,6]
4	Л2	2	Інтегрування частинами та заміна змінної у невизначеному інтегралі.	4, 7 [1, 2, 5]
5	ПЗ 2	2	Знаходження інтегралів за допомогою теореми про інваріантність формул інтегрування. Інтегрування частинами та заміна змінної у невизначеному інтегралі.	2 [6]
6	СР	2	Комплексні числа в алгебраїчній формі та дії над ними. Геометрична інтерпретація комплексного числа. Параметрична та тригонометрична форми комплексних чисел. Формула Муавра.	2, 4, 7 [1,2,5,6]
7	Л3	2	Розкладання поліному на множники. Раціональні дроби та розкладання їх на найпростіші.	4, 7 [1, 2, 5]
8	ПЗ 3	2	Знаходження інтегралів, які містять квадратний тричлен.	2 [6]
9	СР	1	Біноміальний інтеграл. Теорема Чебишева.	2, 4, 7 [1,2,5,6]
10	Л4	2	Інтегрування раціональних дробів та функцій, які раціонально залежать від тригонометричних.	4, 7 [1, 2, 5]
11	ПЗ 4	2	Техніка інтегрування раціональних дробів. Методи інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних та гіперболічних функцій.	2 [6]
12	СР	4	Робота над розрахунково-графічним домашнім індивідуальним завданням на поглиблення знань. Частина 1. Тема: «Обчислення невизначеного інтегралу».	2, 4, 7 [1,2,5,6]
13	Л5	2	Визначений інтеграл; означення та геометричний зміст. Найпростіші властивості визначеного інтегралу. Теореми про середнє інтегральне.	4, 7, 8 [1,2,5]
14	ПЗ 5	2	Задачі, які приводять до понять визначеного інтегралу.	2, 8 [6]
15	Л6	2	Суми Дарбу. Необхідна та достатня умови існування визначеного інтегралу. Інтеграл зі змінною верхньою границею, його властивості. Формула Ньютона-Лейбніця, зв'язок між визначеним та невизначеним інтегралами.	4, 7, 8 [1,2,5]
16	ПЗ 6	2	Особливості методів обчислення визначеного інтегралу. Інтегрування частинами та заміна змінної для визначеного інтеграла.	2, 8 [6]
17	СР	1	Середнє значення функції на проміжку; оцінка визначеного інтегралу; інтеграл зі змінними верхньою та нижньою границями інтегрування.	2, 4, 7, 8 [1, 2, 5, 6]
18	Л7	2	Обчислення площі фігури за допомогою визначеного інтегралу.	4, 7, 8 [1,2,5]
19	ПЗ 7	2	Знаходження площі плоскої фігури, що обмежена лініями, заданими аналітично у декартовій системі координат явно, у параметричній формі та неявному вигляді.	2, 8 [6]
20	СР	1	Застосування визначеного інтегралу до розв'язання фізичних задач.	2, 4, 7, 8 [1, 2, 5, 6]

21	Л8	2	Обчислення довжини дуги, об'єму тіла, площі поверхні обертання.	4, 7, 8 [1,2,5]
22	ПЗ 8	2	Задачі на знаходження довжини дуги, об'єму тіла, площі поверхні обертання при різних способах завдання ліній.	2, 8 [6]
23	СР	2	Застосування визначеного інтегралу для обчислення границь нескінченних сум.	2, 4, 7, 8 [1, 2, 5, 6]
24	Л9	2	Невласні інтеграли першого роду, їх обчислення. Ознаки збіжності. Невласні інтеграли другого роду, їх збіжність.	4, 7, 8 [1,2,5]
25	ПЗ 9	2	Формули інтегрування частинами та заміна змінної у невластних інтегралах. Визначення збіжності за ознаками.	2, 8 [6]
26	СР	4	Робота над розрахунково-графічним домашнім індивідуальним завданням на поглиблення знань. Частина 2. Тема: «Обчислення та дослідженню збіжності невластних інтегралів».	2, 4, 7, 8 [1, 2, 5, 6]
27	Л10	2	Функції декількох змінних, їх область визначення. Границя функції, неперервність та розриви. Основні властивості неперервних функцій. Частинні похідні функції декількох змінних. Диференціал функції декількох змінних та його застосування до наближених обчислень.	5, 7 [1,2,5]
28	ПЗ 10	2	Знаходження області визначення, границь функції декількох змінних.	2 [6, 9]
29	СР	1	Дослідження неперервності функції декількох змінних.	2, 5, 7 [1,2,6,9]
30	Л11	2	Частинні похідні складених функцій. Інваріантність форми першого диференціалу функції.	5, 7 [1,2,5]
31	ПЗ 11	2	Обчислення частинних похідних та диференціалів.	2 [6, 9]
32	СР	1	Формула Тейлора для функції декількох змінних та її застосування до наближених обчислень.	2, 5, 7 [1,2,6,9]
33	Л12	2	Екстремум функції декількох змінних. Необхідна умова екстремуму. Поняття квадратичної форми та її знаковизначеність. Достатні умови екстремуму. Умовний екстремум функцій.	5, 7 [1,2,5]
34	ПЗ 12	2	Винайдення екстремуму функції декількох змінних. Задачі на найбільше та найменше значення функції в області.	2 [6, 9]
35	СР	1	Скалярне поле. Похідна за напрямом, її властивості та фізичний зміст. Градієнт та його властивості.	2, 5, 7 [1,2,6,9]
36	Л13	2	Дотична пряма та нормальна площина до лінії у просторі; дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст повного диференціалу функції двох змінних.	5, 7 [1,2,5]
37	ПЗ 13	2	Геометричні застосування функцій декількох змінних.	2 [6, 9]
38	СР	4	Робота над розрахунково-графічним домашнім індивідуальним завданням на поглиблення знань. Частина 3 Тема: «Диференціальне числення функції декількох змінних».	2, 5, 7 [1,2,6,9]
39	Л14	2	Визначення подвійного інтегралу, його властивості та геометричний зміст. Обчислення подвійного інтегралу по прямокутній області.	6, 7 [1, 2, 5]
40	ПЗ 14	2	Обчислення подвійного інтегралу у декартовій системі координат.	2 [6]
41	СР	1	Задачі, що приводять до поняття подвійного інтегралу.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
42	Л15	2	Обчислення подвійного інтегралу по довільній області. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.	6, 7 [1, 2, 5]
43	ПЗ 15	2	Обчислення подвійного інтегралу у полярній системі координат. Знаходження об'ємів тіл за допомогою подвійного інтегралу.	2 [6]
44	СР	1	Деякі геометричні та фізичні застосування подвійних інтегралів.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
45	Л16	2	Криволінійний інтеграл другого роду (по координатам). Визначення, властивості та фізичний зміст. Векторна та скалярна форма.	6, 7 [1, 2, 5]

46	ПЗ 16	2	Обчислення криволінійного інтегралу. Застосування до обчислення роботи змінної сили по криволінійному шляху.	2 [6]
47	СР	2	Перша та друга форми умови незалежності інтегралу від шляху інтегрування. Знаходження функції двох або трьох змінних за її повним диференціалом.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
48	Л17	2	Інтеграл по замкненому контуру. Незалежність криволінійного інтегралу від лінії інтегрування. Формула Гріна-Рімана.	6, 7 [1, 2, 5]
49	ПЗ 17	2	Застосування формули Гріна-Рімана.	2 [6]
50	СР	4	Робота над розрахунково-графічним домашнім індивідуальним завданням на поглиблення знань. Частина 4. Тема: «Інтегральне числення функції декількох змінних».	2, 6, 7 [1, 2, 5]
51	Л18	2	Диференціальні рівняння, основні поняття. Звичайні диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Однорідні функції двох змінних та однорідні диференціальні рівняння.	6, 7 [1, 2, 5]
52	ПЗ 18	2	Методи розв'язання однорідних диференціальних рівнянь та деякі типи рівнянь, які зводяться до однорідних.	2 [6]
53	СР	1	Задачі, які призводять до розв'язання диференціальних рівнянь.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
54	Л19	2	Диференціальні рівняння «в повних диференціалах». Інтегруючий множник. Задача Коші, теорема Коші.	6, 7 [1, 2, 5]
55	ПЗ 19	2	Розв'язання диференціальних рівнянь «в повних диференціалах».	2 [6]
56	СР	1	Диференціальні рівняння, які зводяться до відокремлених змінних за допомогою заміни невідомої функції.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
57	Л20	2	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та рівняння Бернуллі.	6, 7 [1, 2, 5]
58	ПЗ 20	2	Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку.	2 [6]
59	Л21	2	Види особливих точок диференціальних рівнянь: вузол, центр, фокус. Диференціальні рівняння другого порядку, основні поняття.	6, 7 [1, 2, 5]
60	ПЗ 21	2	Диференціальні рівняння другого та вище порядків, які припускають зниження порядку.	2 [6]
61	Л22	2	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого та вище порядків, їх загальні властивості. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння та їх властивості.	6, 7 [1, 2, 5]
62	ПЗ 22		Лінійні однорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих.	2 [6]
63	СР	1	Диференціальні рівняння Ейлера та Бесселя.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
64	Л23	2	Принцип суперпозиції рішень. Лінійна залежність та незалежність функцій. Фундаментальна система рішень диференціальних рівнянь. Теорема про структуру загального рішення лінійного однорідного диференціального рівняння другого та вище порядків.	6, 7 [1, 2, 5]
65	ПЗ 23	2	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з правими частинами спеціального вигляду.	2 [6]
66	СР	2	Визначник Вронського. Теорема про існування фундаментальної системи рішень. Теорема про неособливе лінійне перетворення фундаментальної системи рішень.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
67	Л24	2	Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.	6, 7 [1, 2, 5]
68	ПЗ 24	2	Удосконалення техніки розв'язання диференціальних рівнянь і систем диференціальних рівнянь різних видів.	2 [6]
69	СР	4	Робота над розрахунково-графічним домашнім індивідуальним завданням на поглиблення знань. Частина 5. Тема: «Диференційні рівняння».	2, 6, 7 [1, 2, 5]

70	Л25	2	Числові знакопостійні ряди, основні поняття. Необхідна ознака збіжності. Властивості збіжних рядів. Достатні ознаки, засновані на порівнянні рядів. Ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші.	6, 7 [1, 2, 5]
71	ПЗ 25	2	Числові ряди. Дослідження на збіжність знакопостійних рядів.	2 [6]
72	Л26	2	Знакопереміжні ряди, ознака Лейбніца. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.	6, 7 [1, 2, 5]
73	ПЗ 26	2	Дослідження на абсолютну та умовну збіжність знакозмінних рядів.	2 [6]
74	Л27	2	Функціональні ряди, основні поняття. Степеневі ряди, теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів.	6, 7 [1, 2, 5]
75	ПЗ 27	2	Функціональні ряди. Відшукування області збіжності. Степеневі ряди. Відшукування інтервалу збіжності.	2 [6]
76	СР	2	Рівномірна збіжність, ознака Вейерштрасса. Основні властивості рівномірно збіжних функціональних рядів.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
77	Л28	2	Розвинення функцій в степеневі ряди Тейлора та Маклорена. Наближенні обчислення функцій та інтегралів за допомогою степеневих рядів.	6, 7 [1, 2, 5]
78	ПЗ 28	2	Розвинення функцій в степеневі ряди.	2 [6]
79	СР	2	Ряди Фур'є.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
80	Л29	2	Елементи теорії функцій комплексної змінної.	6 [8]
81	ПЗ 29	2	Диференціювання та інтегрування функцій комплексної змінної.	2 [6]
82	СР	2	Обчислення інтегралів за інтегральними формулами Коші. Ряди Лорана функцій комплексної змінної. Знаходження особливих точок функцій та лишків. Застосування теорії лишків до обчислення інтегралів.	2, 6, 7 [1, 2, 5]
83	Л30	2	Операційне числення. Перетворення Лапласа, основні поняття та властивості (теорема лінійності, теорема подібності, теорема зсуву та теорема запізнення).	6 [8]
84	ПЗ 30	2	Знаходження зображень функцій. Інтеграл Дюамеля. Знаходження оригіналу за його зображенням.	2 [8]
85	СР	1	Таблиця зображень основних функцій.	2, 6 [8]
86	Л31	2	Теорема диференціювання та інтегрування оригіналу та зображення. Згортка двох функцій. Теорема множення зображень.	6 [8]
87	ПЗ 31	2	Застосування інтеграла Дюамеля до розв'язання диференціальних рівнянь.	2 [8]
88	СР	1	Формула розвинення.	2, 6 [8]
89	Л32	2	Розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем операційним методом.	6 [8]
90	ПЗ 32	2	Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами за допомогою операційного числення.	2 [8]
91	СР	4	Робота над розрахунково-графічним домашнім індивідуальним завданням на поглиблення знань. Частина 6. Тема 6: «Операційне числення».	2, 6 [8]
Разом годин		180		

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	14
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	8
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	6
4	Виконання індивідуального завдання:	24
5	Інші види самостійної роботи	
	Разом	52

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні семестру)
1	Розрахунково-графічне домашнє індивідуальне завдання на поглиблення знань №1. Частина 1. Тема: «Обчислення невизначеного інтегралу». Частина 2. Тема: «Обчислення та дослідженню збіжності невластних інтегралів». Частина 3. Тема: «Диференціальне числення функції декількох змінних». Частина 4. Тема: «Інтегральне числення функції декількох змінних». Частина 5. Тема: «Диференційні рівняння». Частина 6. Тема 6: «Операційне числення».	24

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні дисципліни «Вища математика» передбачено застосування активних та інтерактивних методів навчання – лекцій, практичних занять у активній формі, колективного обговорення задач, тестування. Ефективність навчального процесу виявляється у підвищенні самосвідомості студентів; формуванні здатності ухвалювати самостійні рішення, здібності до колективних рішень, соціальної інтеграції; придбанні навичок колективного обговорення проблем; розвитку здібностей до аналізу і логіки.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточно-модульний контроль здійснюється та оцінюється за двома складовими: практичний модульний контроль і лекційний (теоретичний) модульний контроль. Оцінка за практичну складову модульного контролю виставляється за результатами оцінювання знань студента під час практичних занять, виконання завдань для самостійної роботи та проміжного контролю згідно з графіком навчального процесу.

Оцінювання і перевірка знань студента проводиться в таких формах:

1. На кожному занятті контролюється присутність студента і виконання заданої домашньої роботи.
2. Перевірка та оцінювання знань студента під час проведення практичних занять.
3. Оцінювання виконання завдань для самостійної роботи.
4. Проведення поточних контрольних робіт (тестування, теоретичні та практичні завдання).
5. Проведення екзамену.

Перевірка та оцінювання знань студента під час проведення практичних занять має на меті перевірку рівня володіння теоретичними знаннями з теми практичного заняття, можливість застосовувати їх при вирішенні практичного завдання. Оцінювання проводиться за 100-бальною системою за такими критеріями:

- 1) ступінь засвоєння теоретичного матеріалу, який розглядається на заняттях, його розуміння;
- 2) ступінь вміння засвоювати компетентності, набуті на практичних заняттях;
- 3) рівень вивчення основної, додаткової рекомендованої літератури з тем навчальної дисципліни;
- 4) уміння поєднувати теорію з практикою при вирішенні задач;
- 5) логіка, стиль і структура відповідей на питання в письмовій роботі студента і при усних відповідях в аудиторії.

Оцінка знань здійснюється з урахуванням таких умов:

90-100 балів – відповідність виконаного завдання студента або його усної відповіді всім п'яти зазначеним критеріям;

82-89 балів – відповідність виконаного завдання студента або його усної відповіді всім п'яти зазначеним критеріям, але з допущенням помилок і неточностей у розрахунках;

75-81 балів – уміння практичного вирішення задач, але недостатнє володіння теоретичним матеріалом, який викладався на лекціях та розглядається в літературі;

64-74 балів – задовільні практичні навички вирішення задач, але недостатнє розуміння лекційного матеріалу, недостатня ступінь засвоєння учбово-пізнавальних компетентностей;

35-59 балів – засвоєння учбового матеріалу не більш, ніж на 30%, недостатнє володіння практичним і теоретичним матеріалом, недостатнє засвоєння учбово-пізнавальних компетентностей;

0-34 балів – незадовільне (менш, ніж на 20%) засвоєння учбового матеріалу, відсутність розуміння базових визначень і формул, постійне невиконання домашніх завдань, відсутність на лекціях і практичних заняттях.

Оцінювання виконання завдань для самостійної роботи виконується за такими критеріями:

- 1) якість виконання завдань самостійної роботи;
- 2) ступінь самостійності виконаного завдання;
- 3) повнота вирішення завдання самостійної роботи;
- 4) наявність висновків за результатами проведеного дослідження;
- 5) якість оформлення результатів.

Оцінювання знань студента за результатами виконання завдань для самостійної роботи проводиться за 100-бальною шкалою.

Лекційний модульний контроль здійснюється у письмовій формі за відповідними білетами. Структура білетів включає теоретичне питання та практичні завдання. Для підведення підсумків роботи студентів із змістовного модуля виставляється підсумкова оцінка з поточно-модульного контролю, яка враховує оцінки за практичний модульний контроль і лекційний модульний контроль.



## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для заліку

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Залік	Сума
....	....	....	...	....	....	*....	100

Таблиця 2. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
....	....	....	...	....	....	**	100

\* На залік виділення балів не обов'язково. Залік може бути отримано за накопиченням балів.

\*\* На іспит потрібно обов'язково виділити бали (кількість балів індивідуально для кожної дисципліни на розсуд викладача)

Таблиця 3. – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
75 ... 81	C	
64 ... 74	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчально-методичним забезпеченням навчальної дисципліни є: 1) конспект лекцій, 2) плани практичних занять, 3) завдання для практичних занять, 4) індивідуальні завдання для самостійної роботи, 5) питання, задачі поточного та підсумкового контролю, 6) завдання до контрольних робіт, 7) збірник методичних вказівок до вирішення задач.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### БАЗОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Завало С. Т. Курс алгебри. – Київ: Вища школа, 1985. – 278 с.
2. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – Москва: ЧеРо, 1997. – 624 с.
3. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Линейная алгебра: учебник. – Москва: Физматлит, 2007. – 280 с.
4. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник. В 3-х тт. Том 1. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 608 с.
5. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник. В 3-х тт. Том 2. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 800 с.
6. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник. В 3-х тт. Том 3. – Санкт-Петербург: Лань, 2009. – 656 с.
7. Архипов Г. И., Садовничий Г. И. Лекции по математическому анализу. – Москва: Дрофа, 2004. – 640 с.
8. Дубініна О. М. Визначений інтеграл і система комп'ютерної математики MathCad: навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 225 с.

### ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА

1. Архипов Г. И., Садовничий Г. И. Лекции по математическому анализу. – Москва: Дрофа, 2004. – 640 с.
2. Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – Москва: Астрель, 2001. – 656 с.
3. Геворкян Ю. Л., Григорьев А. Л. Основы линейной алгебры и её приложения в технике: учебник. – Харьков, НТУ «ХПІ», 2002. – 542 с.
4. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии. – Санкт Петербург: Лань, 2018. – 224 с.
5. Шипачев В. С. Высшая математика. – Санкт-Петербург: Лань, 2005. – 479 с.
6. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 2. – Москва: Высшая школа, 2000. – 416 с.
7. Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – Москва: Астрель, 2001. – 656 с.
8. Дубініна О. М., Лемешева Л. П., Мезерна М. В. Операційне числення як метод побудови автоматизованих систем управління: методичні вказівки до практичних занять. – Харків: НТУ «ХПІ», 2012. – 52 с.
9. Мезерная М. В., Смородская И. В., Дубинина О. Н. Элементы математического анализа. Теория пределов, теория функций одной и нескольких переменных: методические указания по выполнению индивидуальных домашних заданий. – Харьков: НТУ «ХПІ», 2004. – 80 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

1. [library.kpi.kharkov.ua](http://library.kpi.kharkov.ua) – бібліотека НТУ «ХП». Електронний каталог та репозитарій електронних ресурсів.
2. [eqworld.ipmnet.ru](http://eqworld.ipmnet.ru) – сайт містить інформацію з різноманітних розділів математики, репозитарій електронних підручників, тощо.