

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра вищої та прикладної математики



Декан факультету інформаційних технологій
" " " " 20__ р.
(Глазунова О.Г.)

"СХВАЛЕНО"

на засіданні кафедри вищої
та прикладної математики

Протокол №13 від "06" травня 2024 р.

Завідувач кафедри
(Мейш Ю.А.)

"РОЗГЛЯНУТО"

Гарант ОП «Комп'ютерна інженерія»

Гарант ОП

(Нікітенко Є.В.)

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

Факультет Інформаційних технологій

Розробник: Шостак Сергій Володимирович, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни Вища математика

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>123 «Комп'ютерна інженерія»</i>	
Освітня програма	<i>«Комп'ютерна інженерія»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	330	
Кількість кредитів ECTS	11	
Кількість змістових модулів	7	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	<i>1 - залік, 2 - екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	<i>2024-2025</i>	
Семестр	<i>1-2</i>	
Лекційні заняття	<i>60 год.</i>	
Практичні, семінарські заняття	<i>90 год.</i>	
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	<i>180 год.</i>	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>1 сем. – 6 год. 2 сем. – 4 год.</i>	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета:

- формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту та здібностей до логічного та алгоритмічного мислення;
- навчання основним математичним методам, необхідним для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ, при пошуку оптимальних розв'язків задач, що виникають при розробці комп'ютерних програм та інформаційних систем.

Завдання: Основною задачею вивчення дисципліни “Вища математика” є забезпечення теоретичної підготовки загальноосвітніх, загально-інженерних і спеціальних дисциплін, враховуючи зростаючу роль математичних методів моделювання, проектування, дослідження і планування. Роль вищої математики полягає в оволодінні математичними основами сучасного математичного апарату. Знання з вищої математики дають можливість проводити аналіз і розв’язання прикладних інженерних задач, сприяють розвиткові логічного та алгоритмічного мислення. В результаті вивчення дисципліни студенти зможуть реалізувати набуті знання з вищої математики при оволодінні методами інженерного програмного забезпечення для задоволення вимог до якості, надійності, виробничих характеристик.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп’ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп’ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

СК15. Здатність аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп’ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп’ютерних системах.

ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп’ютерної інженерії

ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

згідно з якими студент повинен **знати**:

- Операції над векторами, матрицями;
- Методи обчислення визначників;
- Методи розв’язування систем лінійних рівнянь;
- Методи та прийоми дослідження прямих, площин та кривих другого порядку;

- Методи знаходження границь;
- Методи дослідження функцій за допомогою похідної;
- Методи інтегрування функцій;
- Застосування інтегралів;
- Методи та прийоми розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем;
- Застосування рядів,

вміти:

- володіти апаратом матриць і математичними методами векторної алгебри та аналітичної геометрії;
- застосовувати похідну та інтеграл для розв'язання прикладних задач;
- сформулювати інженерну задачу в математичних термінах;
- побудувати математичну модель задачі та знайти шляхи розв'язання одержаної моделі, зокрема:
- проаналізувати систему алгебраїчних рівнянь та знайти її розв'язки;
- розробляти алгоритм пошуку рішення;
- скласти модель оптимізаційної задачі та знайти її розв'язок методами математичного аналізу;
- скласти модель задачі при обчисленні площі, об'єму, площі поверхні, маси, тиску, роботи, механічних моментів та ін., а також уміти її розв'язати точними або наближеними методами;
- скласти диференціальне рівняння процесу або явища і розв'язати його точно або наближено;
- застосовувати наявне програмне забезпечення ПК при розв'язанні конкретних математичних задач;
- реалізувати набуті знання з вищої математики для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	Тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

I семестр

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії.

Тема 1. Матриці та визначники. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	1	15	2	4			9						
Тема 2. Векторна алгебра. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів.	2	15	2	4			9						
Тема 3. Рівняння лінії на площині. Пряма на площині. Рівняння площини і прямої в просторі.	3	15	2	4			9						
Тема 4. Криві другого порядку.	4	15	2	4			9						
Разом за змістовим модулем 1		60	8	16			36						

Змістовий модуль 2.

Диференціальне числення функції однієї змінної.

Тема 5. Функції та їх основні характеристики.	5	12	2	4			6						
Тема 6. Границя числової послідовності. Границя функції. Теореми про границі.	6	11	2	4			5						

Тема 7. Похідна функції однієї змінної. Диференціювання функцій однієї змінної.	7	11	2	4			5						
Тема 8. Дослідження функції за допомогою похідних.	8	11	2	4			5						
Разом за змістовим модулем 2		45	8	16			21						
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції кількох змінних.													
Тема 9. Функція кількох змінних, частинні похідні.	9	15	2	4			9						
Тема 10. Диференційовність функції двох змінних. Похідна за напрямом.	10	15	2	4			9						
Тема 11. Екстремум функції двох змінних.	11	15	2	4			9						
Разом за змістовим модулем 2		45	6	12			27						
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї змінної.													

Тема 12. Невизначений інтеграл та його властивості	12	15	2	4			9						
Тема 13. Інтегрування різних класів функцій.	13	15	2	4			9						
Тема 14. Інтегрування різних класів функцій.	14	15	2	4			9						
Тема 15. Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії, механіки і фізики.	15	15	2	4			9						
Разом за змістовим модулем 3		60	8	16			36						
Разом за 1 семестр		210	30	60			120						

II семестр

Змістовий модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння.

Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку. Основні означення і положення	1	9	2	2			5						
Тема 2. Диференціальні рівняння першого порядку.	2	9	2	2			5						
Тема 3. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.	3	9	2	2			5						
Тема 4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	4	9	2	2			5						

Тема 5. Системи звичайних диференціальних рівнянь.	5	9	2	2			5						
Разом за змістовим модулем 4		45	10	10			25						
Змістовий модуль 6. Кратні та криволінійні інтеграли.													
Тема 6. Поняття інтеграла по області. Подвійний інтеграл та його обчислення	6	9	2	2			5						
Тема 7. Потрійний інтеграл та його обчислення	7	9	2	2			5						
Тема 8. Застосування кратних інтегралів	8	9	2	2			5						
Тема 9. Криволінійний інтеграл першого роду	9	9	2	2			5						
Тема 10. Криволінійний інтеграл другого роду	10	9	2	2			5						
Разом за змістовим модулем 5		45	10	10			25						
Змістовий модуль 7. Ряди.													
Тема 11. Числові ряди з додатними членами.	11	6	2	2			2						
Тема 12. Знакозмінні ряди	12	6	2	2			2						
Тема 13. Функціональні ряди	13	6	2	2			2						
Тема 14. Степеневі ряди	14	6	2	2			2						
Тема 15. Ряди Фур'є	15	6	2	2			2						

Разом за змістовим модулем 6		30	10	10			10						
Разом за семестр	2	120	30	30			60						

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначники. Матриці.	2
2	Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2
3	Векторна алгебра. Скалярний добуток векторів.	2
4	Векторний та мішаний добуток векторів.	2
5	Пряма на площині.	2
6	Рівняння площини і прямої в просторі.	2
7	Коло, еліпс, гіпербола, парабола.	2
8	МКР №1 (<i>Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії</i>).	2
9	Границя числової послідовності. Границя функції.	2
10	Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Обчислення границь.	2
11	Перша та друга чудові границі. Неперервність функцій.	2
12	Обчислення похідних та диференціалів.	2
13	Рівняння дотичної та нормалі до кривої.	2
14	Екстремум функцій. Найбільше, найменше значення функції на відрізку.	2
15	Опуклість, угнутість кривої. Асимптоти. Повне дослідження функції.	2
16	МКР №2 (<i>Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функції однієї змінної</i>).	2
17	Частинні похідні та повний диференціал функції кількох змінних.	2
18	Диференціювання функцій. Дотична площина та нормаль до поверхні.	2
19	Похідна за напрямом. Градієнт. Похідні та диференціали вищих порядків.	2
20	Екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області.	2
21	МКР №3 (<i>Диференціальне числення функцій багатьох</i>	2

	<i>змінних)</i>	
22	Комплексні числа. Безпосереднє інтегрування.	2
23	Заміна змінної та інтегрування частинами невизначеного інтеграла.	2
24	Інтегрування найпростіших раціональних дробів та виразів, що містять квадратний тричлен.	2
25	Інтегрування раціональних функцій.	2
26	Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Універсальна тригонометрична підстановка.	2
27	Інтегрування ірраціональних виразів.	2
28	Заміна змінної та інтегрування частинами визначеного інтеграла.	2
29	Невласні інтеграли I та II роду. Застосування визначеного інтеграла.	2
30	МКР №4 (<i>Інтегральне числення функції однієї змінної</i>).	2
31	Поняття диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними.	2
32	Інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку (однорідних, лінійних, рівнянь Бернуллі).	2
33	Диференціальні рівняння вищих порядків які допускають пониження порядку.	2
34	ЛДР другого порядку.	2
35	ЛДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
36	ЛДР вищих порядків із сталими коефіцієнтами. Системи ДР. МКР №1 (<i>Звичайні диференціальні рівняння</i>).	2
37	Подвійний інтеграл та його обчислення.	2
38	Потрійний інтеграл та його обчислення.	2
39	Застосування кратних інтегралів в задачах геометрії та механіки.	2
40	Криволінійний інтеграл першого роду.	2
41	Криволінійний інтеграл другого роду. МКР №2 (<i>Кратні та криволінійні інтеграли</i>).	2
42	Числові ряди з додатними членами.	2
43	Знакозмінні ряди. Функціональні ряди.	2
44	Степеневі ряди.	2
45	Ряди Фур'є. МКР №3 (<i>Ряди</i>).	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лінійна алгебра	9
2	Векторна алгебра	9
3	Елементи аналітичної геометрії	18
4	Вступ до математичного аналізу	11
5	Диференціювання функцій однієї змінної	10

6	Диференціювання функцій кількох змінних	27
7	Інтегральне числення функцій однієї змінної	36
8	Диференціальні рівняння	25
9	Кратні і криволінійні інтеграли	25
10	Ряди	10

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист лабораторних та практичних робіт;

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анутовання, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- командні проєкти;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано

74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2605>
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2879>
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна.

1. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навч. посібник. 2-ге видання. – К.: Центр навч. літератури, 2019. – 594 с.
2. Стислий курс вищої математики. Частина 2. Математичний аналіз. Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї змінної: навч. посіб./ Г.М.Тимченко, О.В.Одинцова, Н.О.Кириллова, К.І. Любицька. – Харків : ФОП Іванченко І.С., 2023. – 232 с.
3. Боднарчук Ю.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія / Ю.В. Боднарчук, Б.В. Олійник – Київ: Київський університет «Києво-Могилянська академія», 2019. – 150 с.
4. Турчанінова Л.І., Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. / Л.І.Турчанінова, О.В.Доля – Київ: Ліра, 2021. – 348 с.
5. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб. – К.: ЦНЛ, 2019. – 424 с.
6. Польгун К. В. Диференціальне числення функції однієї змінної (компетентнісний підхід) : навч. посіб. Кривий Ріг : Криворізький державний педагогічний університет, 2019. 112 с.

Допоміжна

1. Козира В.М. Елементарна та вища математика: посібник-довідник для учнів, абітурієнтів, студентів / В.М. Козира. – Тернопіль: Астон, 2021. –168 с.
2. Савастру О. В. Матриці та системи лінійних рівнянь: навч. посіб. / О. В. Савастру, О. М. Яковлева, С. В. Драганюк, О. М. Болдарєва, під ред. О. В. Савастру. – Одеса: Одес.нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 120 с.
3. Литвин, І. І. Вища математика. 2-ге видання: навч. посіб. / І.І.Литвин, О.М.Конончук, Г.О.Желізняк.– Київ: ЦУБ, 2019.– 368 с.
4. Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І., Ружи́ло М.Я. Вища математика. Збірник задач. – К.: Вид-во НУБіП України, 2021 – 304 с.
5. Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Хайдуров В.В., Цюпій Т.І., Шостак С.В. Посібник з математики для слухачів підготовчих курсів. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2022. – 310 с.
6. Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І., Ружи́ло М.Я. Вища математика. Збірник задач. Видання друге – К.: Вид-во НУБіП України, 2023 – 437 с.

Інформаційні ресурси.

1. Безущак О. О. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с.
<https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf>
2. Авдєєва Т.В., Листопадова В.В., Шраменко В.М. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія. Збірник завдань для розрахункової роботи. Для студентів 1 курсу. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с.
https://mph.kpi.ua/assets/img/books/INF/LA_%201_kyrs_ixf_2019.pdf
3. Бондаренко Н.В. Лінійна алгебра: навч. посіб. / Н.В. Бондаренко, В.В. Отрашевська. – Київ: КНУБА, 2023. – 180 с.
https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/201293/mod_resource/content/11/Navchalny_posibn_Bondarenko_2023.pdf
4. Посібник до вивчення курсу «Диференціальні рівняння» [Текст] / І. Г. Баланенко, С. О. Горбонос, А. В. Сяєв. – Дніпро: РВВ ДНУ, 2020. – 88 с.
https://mmf.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2022/08/posibnik_dr_2020.pdf

5. Н.К.Дьяченко Інтегральне числення функції однієї змінної: навчальний посібник. – Дніпро, ДДАЕУ, 2022. – 124 с.

https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/6581/1/2022_%D0%94%D1%8C%D1%8F%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9D.%D0%9A..pdf

6. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О. О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті: Підручник КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. Т. 2. 504 с.

<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30396/1/MTU2.pdf>