НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра вищої та прикладної математики

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

"СХВАЛЕНО"
на засіданні кафедри вищої
та прикладної математики
Протокол №13 від "06" травня 2024 р.
Завідувач кафедри
_____ (Мейш Ю.А.)

"РОЗГЛЯНУТО "
Гарант ОП «Інженерія програмного забезпечення»
Гарант ОП
_____ (Вайганг Г.О.)

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»
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	*Бакалавр*	
Спеціальність	*121 «Інженерія програмного забезпечення»*	
Освітня програма	*«Інженерія програмного забезпечення»*	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	*180*	
Кількість кредитів ECTS	*6*	
Кількість змістових модулів	*6*	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	*1 - залік, 2 - екзамен*	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	*2024-2025*	
Семестр	*1-2*	
Лекційні заняття	*60 год.*	*год.*
Практичні, семінарські заняття	*60 год.*	*год.*
Лабораторні заняття	-	*год.*
Самостійна робота	*60 год.*	*год.*
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	*1 сем. – 4 год.* *2 сем. – 4 год.*	

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 задачі і проблеми інженерії програмного забезпечення, що передбачає проведення досліджень з елементами наукової новизни та/або здійснення інновацій в умовах невизначеності вимог.

загальні компетентності (ЗК):

К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

К20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення;

К26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

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 в інтелектуальній і практичній діяльності в галузі інформаційних технологій.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) 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
І семестр **Змістовий модуль 1. <u>Елементи лінійної та векторної алгебри</u>**													
Тема 1. Визначники, їх властивості та обчислення.	1	6	2	2			2						
Тема 2. Матриці.	2	6	2	2			2						
Тема 3. Розв’язування і дослідження систем лінійних рівнянь.	3	6	2	2			2						

Тема 4. Векторна алгебра. Основні поняття.	4	6	2	2			2						
Тема 5. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Скалярний ,векторний і мішаний добуток векторів.	5	6	2	2			2						
Разом за змістовим модулем 1		**30**	**10**	**10**			**10**						
Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії													
Тема 1. Пряма на площині.	6	6	2	2			2						
Тема 2. Рівняння площини і прямої в просторі.	7	6	2	2			2						
Тема 3. Взаємне розташування прямих, площин і прямої та площини у просторі.	8	6	2	2			2						
Тема 4. Криві другого порядку. Коло. Еліпс.	9	6	2	2			2						
Тема 5. Криві другого порядку. Гіпербола. Парабола.	10	6	2	2			2						
Разом за змістовим модулем 2		**30**	**10**	**10**			**10**						
Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу													
Тема 1. Функції. Основні характеристики функцій.	11	6	2	2			2						

Тема 2. Границя числової послідовності.	12	6	2	2			2						
Тема 3. Границя функції.	13	6	2	2			2						
Тема 4. Особливі границі.	14	6	2	2			2						
Тема5. Неперервність функцій.	15	6	2	2			2						
Разом за змістовим модулем 3		**30**	**10**	**10**			**10**						
Разом за 1 семестр		**90**	**30**	**30**			**30**						
II семестр **Змістовий модуль 4. Похідна та її застосування**													
Тема 1. Похідна функції однієї змінної.	1	15	2	2			3						
Тема2. Диференціювання функцій однієї змінної.	2	15	2	2			3						
Тема 3. Застосування похідної до дослідження функції.	3	15	2	2			4						
Тема4. Диференціювання функцій кількох змінних.	4	15	2	2			4						
Разом за змістовим модулем 4		**30**	**8**	**8**			**14**						
Змістовий модуль 5. Інтеграл та його властивості.													
Тема 1. Комплексні числа.	5	12	2	2			2						
Тема 2. Невизначений інтеграл та його властивості.	6	12	2	2			2						

Тема 3. Інтегрування різних функцій	7	12	2	2			2						
Тема4. Визначений інтеграл та його застосування.	8	12	2	2			2						
Тема5. Подвійний та потрійний інтеграл та їх обчислення.	9	12	2	2			2						
Разом за змістовим модулем 5		**30**	**10**	**10**			**10**						
Змістовий модуль 6. Звичайні диференціальні рівняння.Ряди.													
Тема1. 1. Диференціальні рівняння першого порядку.	10	15	2	2			1						
Тема2. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.	11	15	2	2			1						
Тема 3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	12	15	2	2			1						
Тема 4. Числові ряди.	13	15	2	2			1						
Тема 5. Степеневі ряди.	14	15	2	2			1						
Тема 6. Ряди Фур'є.	15	15	2	2			1						
Разом за змістовим модулем 6		**30**	**12**	**12**			**6**						
Разом за 2 семестр		**90**	**30**	**30**			**30**						

3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Обчислення визначників.	2
2	Операції над матрицями.	2
3	Розв'язування систем лінійних рівнянь.	2

4	Вектори. Лінійні операції над векторами.	2
5	Скалярний добуток векторів. Векторний та мішаний добуток векторів.	2
6	Метод координат. Пряма на площині.	2
7	Площина. Пряма у просторі.	2
8	Взаємне розташування прямої та площини у просторі.	2
9	Криві другого порядку. Коло. Еліпс.	2
10	Криві другого порядку. Гіпербола. Парабола. Спрощення рівняння 2-го степеня.	2
11	Функція. Основні властивості функцій. Елементарне дослідження.	2
12	Обчислення границі послідовності.	2
13	Обчислення границі функції.	2
14	Перша та друга чудові границі. Порівняння нескінченно малих величин.	2
15	Неперервність функцій.	2
16	Обчислення похідних. Рівняння дотичної та нормалі до кривої. Дотична площина і нормаль до поверхні.	2
17	Похідні та диференціали вищих порядків.	2
18	Екстремум функцій. Найбільше, найменше значення функції в замкненій області. Опуклість, угнутість кривої. Перегин. Асимптоти. Повне дослідження функцій.	2
19	Функції двох змінних. Частинні похідні. Екстремум.	2
20	Комплексні числа.	2
21	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. Методи інтегрування.	2
22	Інтегрування найпростіших раціональних дробів та раціональних функцій.	2
23	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.	2
24	Обчислення визначених інтегралів. Застосування визначеного інтеграла.	2
25	Обчислення та застосування кратних інтегралів.	2
26	Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.	2
27	Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку.	2
28	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.	2
29	Дослідження на збіжність числових рядів.	2

29	Степеневі ряди та їх застосування.	2
30	Ряди Фур’є.	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лінійна алгебра	6
2	Векторна алгебра	4
3	Елементи аналітичної геометрії	10
4	Вступ до математичного аналізу	10
5	Диференціювання функцій однієї змінної	10
6	Диференціювання функцій кількох змінних	4
7	Інтегральне числення функцій однієї змінної	8
8	Інтегральне числення функцій кількох змінних	2
9	Диференціальні рівняння	3
10	Ряди	3

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, анотування, 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 $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn
https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1685;
https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2149;
- 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. Яковлєва,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., Ружило 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., Ружило 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/IHF/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. Сясєв. – 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. Алєксєєва 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