

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра Вищої та прикладної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну

«09» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ВИЩА МАТЕМАТИКА»**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G19 Будівництво та цивільна інженерія

Освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

Розробники: ст. викладачі Світлана САВЧУК, Марія РУЖИЛО

Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «**ВИЩА МАТЕМАТИКА**» вивчається здобувачами бакалаврського освітнього ступеня у I, II, III та IV семестрах. ОП охоплює лекційні, практичні та лабораторні заняття, виконання самостійних робіт, модульних контрольних робіт та підсумковий контроль.

ОК «Вища математика» внесено до обов'язкових компонентів ОПП «Будівництво та цивільна інженерія» циклу дисциплін загальної підготовки.

Основною задачею вивчення дисципліни «Вища математика» є оволодіння математичними основами сучасного математичного апарату. Знання з вищої математики дають можливість проводити аналіз і розв'язання прикладних інженерних задач, сприяють розвитку логічного та алгоритмічного мислення. В результаті вивчення дисципліни студенти зможуть реалізувати набуті знання з вищої математики в інтелектуальній і практичній діяльності у будівельній галузі.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь								
Освітній ступінь				Бакалавр				
Спеціальність				G19 Будівництво та цивільна інженерія				
Освітня програма				«Будівництво та цивільна інженерія»				
Характеристика навчальної дисципліни								
Вид				Обов'язкова				
Загальна кількість годин				300				
Кількість кредитів ECTS				10				
Кількість змістових модулів				8				
Курсовий проект (робота) (за наявності)				-				
Форма контролю				I-й семестр – залік; II-й семестр – залік; III-й семестр – екзамен; IV-й семестр – екзамен				
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти								
	Форма здобуття вищої освіти							
	денна				заочна			
Курс (рік підготовки)	I-й курс		II-й курс		I-й курс		II-й курс	
Семестр	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Лекційні заняття	30	30	30	15	4	2	4	2
Практичні, семінарські заняття	30	30	30	-	-	-	-	-
Лабораторні заняття	-	-	-	15	-	-	-	-
Самостійна робота	25	25	25	15	81	83	81	43
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4	4	4	2				

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – забезпечити вивчення тих математичних понять та методів, які ввійшли до програми загальноосвітньої математичної підготовки студентів, але використовуються в процесі вивчення дисциплін циклу професійної підготовки.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії у процесі навчання, що передбачає застосування комплексу теорій та методів визначення міцності, стійкості, деформативності, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації, реконструкції, зведення та монтажу будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проектування у галузі будівництва.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК6 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7 – Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК8 – Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв’язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв’язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма						заочна форма				
	тижні	усь ого	у тому числі				усьо го	у тому числі			
			л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
I семестр	Модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.										
Тема 1. Визначники. Методи обчислення та властивості.	1	4	2	2	-	-	7	2	-	-	5
Тема 2. СЛАР та їх розв’язування за правилом Крамера. Однорідні СЛАР. СР№1.	2	12	2	2	-	8	5	-	-	-	5
Тема 3. Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Ранг матриці.	3	4	2	2	-	-	6	-	-	-	6
Тема 4. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв’язування СЛАР. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі.	4	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 5. Вектори. Лінійні дії над векторами.	5	4	2	2	-	-	10	-	-	-	10
Тема 6. Вектори в прямокутній системі координат. Лінійна залежність – незалежність векторів. Скалярний добуток векторів.	6	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 7. Векторний та мішаний добуток векторів. СР№2.	7	12	2	2	-	8	5	-	-	-	5
Разом за модулем 1	-	44	14	14	-	16	43	2	-	-	41
Модуль 2. Елементи аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу.											
Тема 8. Метод координат. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині.	8	4	2	2	-	-	7	2	-	-	5
Тема 9. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Взаємне розташування двох прямих.	9	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 10. Лінії другого порядку. Коло. Еліпс.	10	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 11. Лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола. СР№3.	11	13	2	2	-	9	5	-	-	-	5

Тема 12. Функція, способи задання. Класифікація функцій.	12	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 13. Означення числової послідовності. Границя числової послідовності та границя функції.	13	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 14. Обчислення границь функцій. Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих.	14	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 15. Неперервність функції. Точки розриву. Дії над неперервними функціями.	15	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Разом за модулем 2	-	41	16	16	-	9	42	2	-	-	40
Усього годин (I семестр)	85		30	30	-	25	85	4	-	-	81
II семестр Модуль 1. Диференціальне числення функцій однієї і багатьох змінних.											
Тема 1. Похідна функції однієї змінної. Основні правила та формули диференціювання.	1	4	2	2	-	-	7	2	-	-	5
Тема 2. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків.	2	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 3. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала.	3	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 4. Монотонність та екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.	4	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 5. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції. СР№1.	5	14	2	2	-	10	5	-	-	-	5
Тема 6. Функція багатьох змінних, її границя та неперервність. Похідні і диференціали функції багатьох змінних.	6	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 7. Диференціювання складеної та неявної функції.	7	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 8. Застосування частинних похідних. Локальні екстремуми функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних. Умовний екстремум	8	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Разом за модулем 1	-	42	16	16	-	10	42	2	-	-	40
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної.											
Тема 9. Невизначений інтеграл. Основні властивості, таблиця основних інтегралів.	9	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 10. Основні методи інтегрування невизначених інтегралів.	10	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 11. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний	11	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5

тричлен. Інтегрування дробово - раціональних функцій.											
Тема 12. Інтегрування деяких іраціональних і тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки. СР№2.	12	19	2	2	-	15	10	-	-	-	10
Тема 13. Визначений інтеграл. Методи обчислення визначеного інтеграла.	13	4	2	2	-	-	8	-	-	-	8
Тема 14. Застосування визначеного інтеграла.	14	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 15. Невласні інтеграли.	15	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Разом за модулем 2	-	43	14	14	-	15	43	-	-	-	43
Усього годин (II семестр)	85		30	30		25	85	2	-	-	83
III семестр Модуль 1. Диференціальні рівняння. Кратні інтеграли.											
Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.	1	4	2	2	-	-	7	2	-	-	5
Тема 2. Диференціальні рівняння першого порядку, не розв'язані відносно похідної	2	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 3. Диференціальні рівняння вищих порядків.	3	4	2	2	-	-	10	-	-	-	10
Тема 4. Лінійні диференціальні рівняння n - порядку.	4	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 5. Системи диференціальних рівнянь. СР№1.	5	19	2	2	-	15	6	-	-	-	6
Тема 6. Подвійний інтеграл та його властивості.	6	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 7. Потрійний інтеграл.	7	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Разом за модулем 1	-	43	14	14		15	43	2	-	-	41
Модуль 2. Криволінійні інтеграли. Ряди.											
Тема 8. Криволінійний інтеграл першого роду.	8	4	2	2	-	-	7	2	-	-	5
Тема 9. Криволінійний інтеграл другого роду.	9	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 10. Незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.	10	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 11. Числові ряди. Ознаки збіжності додатних числових рядів.	11	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 12. Знакозмінні ряди.	12	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 13. Функціональні ряди.	13	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 14. Степеневі ряди та їх застосування.	14	4	2	2	-	-	5	-	-	-	5
Тема 15. Ряди Фур'є. Розвинення функцій в ряд Фур'є. СР№2.	15	14	2	2	-	10	5	-	-	-	5
Разом за модулем 2	-	42	16	16	-	10	42	2	-	-	40
Усього годин (III семестр)	85		30	30	-	25	85	4	-	-	81
IV семестр Модуль 1. Випадкові події. Випадкові величини.											
Тема 1. Випадкові події, операції над ними. Означення ймовірності.	1-2	4	2	-	2	-	7	2	-	-	5

Елементи комбінаторики.											
Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	3-4	4	2	-	2	-	5	-	-	-	5
Тема 3. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі Локальна та Інтегральна формули Муавра Лапласа. Формула Пуассона.	5-6	4	2	-	2	-	5	-	-	-	5
Тема 4. Дискретна випадкова величина. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин. Неперервна випадкова величина. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин. СР№1.	7-8	11	2	-	2	7	5	-	-	-	5
Разом за модулем 1	-	23	8	-	8	7	22	2	-	-	20
Модуль 2. Елементи математичної статистики.											
Тема 5. Основні поняття математичної статистики.	9	2	1	-	1	-	6	-	-	-	6
Тема 6. Генеральна та вибіркова сукупності. Вибіркові характеристики	10-11	4	2	-	2	-	6	-	-	-	6
Тема 7. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності.	12-13	4	2	-	2	-	6	-	-	-	6
Тема 8. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона. СР№2.	14-15	12	2	-	2	8	5	-	-	-	5
Разом за модулем 2	-	22	7	-	7	8	23	-	-	-	23
Усього годин (IV семестр)	45		15	-	15	15	45	2	-	-	43
Усього годин	300		105	90	15	90	300	12	-	-	288

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I-й семестр		
Модуль 1.		
1	Визначники. Методи обчислення та властивості.	2
2	СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера. Однорідні СЛАР.	2
3	Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Ранг матриці.	2
4	Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі.	2
5	Вектори. Лінійні дії над векторами.	2
6	Вектори в прямокутній системі координат. Лінійна залежність – незалежність векторів. Скалярний добуток векторів.	2
7	Векторний та мішаний добуток векторів.	2
Модуль 2.		
8	Метод координат. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині.	2
9	Загальне рівняння прямої та його дослідження. Взаємне розташування двох прямих.	2
10	Лінії другого порядку. Коло. Еліпс.	2
11	Лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола.	2
12	Функція, способи задання. Класифікація функцій.	2

13	Означення числової послідовності. Границя числової послідовності та границя функції.	2
14	Обчислення границь функцій. Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих.	2
15	Неперервність функції. Точки розриву. Дії над неперервними функціями.	2
Разом за I-й семестр		30
II-й семестр		Модуль 1.
1	Похідна функції однієї змінної. Основні правила та формули диференціювання.	2
2	Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків.	2
3	Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала.	2
4	Монотонність та екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.	2
5	Опуклість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції.	2
6	Функція багатьох змінних, її границя та неперервність. Похідні і диференціали функції багатьох змінних.	2
7	Диференціювання складеної та неявної функції.	2
8	Застосування частинних похідних. Локальні екстремуми функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних. Умовний екстремум.	2
Модуль 2.		
9	Невизначений інтеграл. Основні властивості, таблиця основних інтегралів.	2
10	Основні методи інтегрування невизначених інтегралів.	2
11	Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Інтегрування дробово - раціональних функцій.	2
12	Інтегрування деяких ірраціональних і тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки.	2
13	Визначений інтеграл. Методи обчислення визначеного інтеграла.	2
14	Застосування визначеного інтеграла.	2
15	Невласні інтеграли.	2
Разом за II-й семестр		30
III-й семестр		Модуль 1.
1	Диференціальні рівняння першого порядку.	2
2	Диференціальні рівняння першого порядку, не розв'язані відносно похідної	2
3	Диференціальні рівняння вищих порядків.	2
4	Лінійні диференціальні рівняння n - порядку.	2
5	Системи диференціальних рівнянь.	2
6	Подвійний інтеграл та його властивості.	2
7	Потрійний інтеграл.	2
Модуль 2.		
8	Криволінійний інтеграл першого роду.	2
9	Криволінійний інтеграл другого роду.	2
10	Незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.	2
11	Числові ряди. Ознаки збіжності додатних числових рядів.	2
12	Знакозмінні ряди.	2
13	Функціональні ряди.	2
14	Степеневі ряди та їх застосування.	2
15	Ряди Фур'є. Розвинення функцій в ряд Фур'є.	2
Разом за III-й семестр		30

IV -й семестр		Модуль 1.
1	Випадкові події, операції над ними. Означення ймовірності. Елементи комбінаторики.	2
2	Теореми додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	2
3	Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі Локальна та Інтегральна формули Муавра Лапласа. Формула Пуассона.	2
4	Дискретна випадкова величина. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин. Неперервна випадкова величина. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.	2
		Модуль 2.
5	Основні поняття математичної статистики.	1
6	Генеральна та вибіркова сукупності. Вибіркові характеристики.	2
7	Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності.	2
8	Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона.	2
Разом за IV -й семестр		15

4. Теми практичних, лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I-й семестр		Модуль 1.
1	Визначники. Методи обчислення та властивості.	2
2	Розв'язування СЛАР за правилом Крамера. Однорідні СЛАР.	2
3	Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Знаходження оберненої матриці.	2
4	Обчислення рангу матриці. Розв'язування СЛАР матричним методом.	2
5	Розв'язування СЛАР методом Гаусса. Задачі на сумісність-несумісність СЛАР.	2
6	Лінійні дії над векторами. Вектори в прямокутній системі координат. Обчислення скалярного добутку векторів.	2
7	Обчислення скалярного, векторного та мішаного добутків векторів.	2
		Модуль 2.
8	Пряма на площині.	2
9	Лінії другого порядку. Коло. Еліпс.	2
10	Лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола.	2
11	Зведення рівнянь кривих другого порядку до канонічного вигляду. Визначення типу кривих за заданим рівнянням.	
12	Функція, способи задання. Класифікація функцій	2
13	Границя числової послідовності та границя функції. Техніка обчислення границь функцій.	2
14	Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих.	2
15	Неперервність функції. Точки розриву та їхня класифікація.	2
Разом за I-й семестр		30
II-й семестр		Модуль 1.
1	Похідна елементарної, складеної, оберненої, неявно заданої функцій. Логарифмічне диференціювання.	2
2	Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції. Похідні вищих порядків.	2
3	Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей.	2
4	Дослідження функції на локальний екстремум. Визначення найбільшого та найменшого значень функції на відрізку.	2
5	Дослідження функції на опуклість-угнутість, знаходження точок	2

	перегину. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	
6	Функція багатьох змінних. Похідні і диференціали функції багатьох змінних.	2
7	Диференціювання складеної та неявної функції.	2
8	Застосування частинних похідних.	2
Модуль 2.		
9	Невизначений інтеграл: безпосереднє інтегрування, заміна змінної.	2
10	Метод внесення функції під знак диференціала та інтегрування частинами.	2
11	Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Інтегрування дробово - раціональних функцій.	2
12	Інтегрування деяких ірраціональних і тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки.	2
13	Визначений інтеграл. Методи обчислення.	2
14	Застосування визначеного інтеграла до геометричних задач.	2
15	Невласні інтеграли.	2
	Разом за II-й семестр	30
III-й семестр		
Модуль 1.		
1	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	2
2	Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку.	2
3	Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
4	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
5	Лінійні однорідні системи першого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
6	Подвійний інтеграл: обчислення в декартових та полярних координатах.	2
7	Обчислення потрійних інтегралів. Застосування потрійного інтеграла.	2
Модуль 2.		
8	Обчислення криволінійних інтегралів I роду.	2
9	Обчислення криволінійних інтегралів II роду.	2
10	Незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.	2
11	Числові ряди. Необхідна умова збіжності. Ознаки збіжності додатних числових рядів.	2
12	Знакопозначені числові ряди. Ознака Лейбніца. Знакозмінні числові ряди. Абсолютна та умовна збіжність.	2
13	Функціональні ряди.	2
14	Степеневі ряди та їх застосування.	2
15	Ряди Фур'є.	
	Разом за III-й семестр	30
IV-й семестр		
Модуль 1.		
1	Випадкові події, операції над ними. Означення ймовірності. Елементи комбінаторики.	2
2	Теореми додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	2
3	Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі Локальна та Інтегральна формули Муавра Лапласа. Формула Пуассона.	2
4	Дискретна випадкова величина. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин. Неперервна випадкова величина. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.	2
Модуль 2.		

5	Основні поняття математичної статистики.	1
6	Генеральна та вибіркова сукупності. Вибіркові характеристики.	2
7	Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності.	2
8	Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона.	2
Разом за IV-й семестр		15

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I-й семестр		
Модуль 1.		
1	Лінійна алгебра.	8
2	Векторна алгебра.	8
Модуль 2.		
3	Елементи аналітичної геометрії.	9
II-й семестр		
Модуль 1.		
4	Диференціальне числення функцій однієї змінної.	10
Модуль 2.		
5	Інтегральне числення функцій однієї змінної.	15
III-й семестр		
Модуль 1.		
6	Диференціальні рівняння.	15
Модуль 2.		
7	Ряди.	10
IV -й семестр		
Модуль 1.		
8	Елементи теорії ймовірностей.	7
Модуль 2.		
9	Елементи математичної статистики.	8
Разом за курс		90

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних, розрахункових робіт

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
I-й семестр		
Модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.		
Практична робота 1.	ПРН01 Зокрема Знати: способи обчислення визначників 2-го і 3-го порядку та їх	5

	властивості. Вміти: обчислювати визначники 2-го і 3 - го порядків різними способами. Використовувати при розв'язанні систем алгебраїчних рівнянь.	
Практична робота 2.	Знати: способи розв'язку СЛАР з двома та трьома невідомими методом Крамера. Вміти: розв'язувати СЛАР з двома та трьома невідомими методом Крамера. Використовувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь, як математичні моделі при розв'язанні прикладних задач.	5
Практична робота 3.	Знати: поняття матриці, їх види, дії над матрицями; алгоритм знаходження оберненої матриці. Вміти: виконувати дії над матрицями; знаходити обернену матрицю та ранг матриці. Використовувати при розв'язуванні систем ДР.	5
Практична робота 4.	Знати: способи розв'язку СЛАР матричним методом та методом Гаусса; критерій сумісності СЛАР. Вміти: розв'язувати СЛАР матричним методом та методом Гаусса.	5
Практична робота 5.	Знати: поняття скалярних та векторних величин; лінійні дії над векторами; колінеарність та компланарність векторів; базис; лінійні комбінації векторів; проекція вектора на вісь; властивості проекцій. Вміти: виконувати лінійні дії над векторами; розкласти вектор за базисом.	5
Практична робота 6.	Знати: лінійна залежність – незалежність векторів; скалярний добуток векторів: означення, властивості; скалярний добуток векторів у координатній формі. Вміти: знаходити скалярний добуток векторів у координатній формі.	5
Практична робота 7.	Знати: векторний добуток двох векторів: означення, властивості, обчислення, застосування; мішаний добуток трьох векторів: означення, властивості, обчислення, геометричний зміст. Вміти: знаходити векторний добуток двох векторів; мішаний добуток трьох векторів.	5
Самостійна робота 1.	Вміти: застосовувати елементи лінійної алгебри у прикладних задачах: циркуляція та ротор поля, момент сили, перетворення системи координат; у побудові фазових портретів лінійних систем ДР, при моделюванні динамічних процесів.	20
Самостійна робота 2.	Вміти: використовувати вектори при	9

	розв'язанні геометричних та фізичних задач.	
Модульна контрольна робота 1.		36
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Елементи аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу.		
Практична робота 8.	ПРН01 Зокрема Знати: різні види запису рівняння прямої на площині, залежно від заданих параметрів та основні формули. Вміти: знаходити рівняння прямої на площині за заданими параметрами; розв'язувати задачі аналітичної геометрії.	5
Практична робота 9.	Знати: як знайти кут між прямими; умови паралельності та перпендикулярності двох прямих; перетин двох прямих; відстань від точки до прямої. Вміти: знаходити кут між прямими; відстань від точки до прямої; розв'язувати задачі аналітичної геометрії.	5
Практична робота 10.	Знати: визначення основних видів кривих другого порядку (коло, еліпс); їх формули; графічні зображення. Вміти: використовувати формули кривих другого порядку (коло, еліпс) для розв'язування практичних задач.	5
Практична робота 11.	Знати: визначення основних видів кривих другого порядку (гіпербола, парабола); їх формули; графічні зображення. Вміти: використовувати формули кривих другого порядку (гіпербола парабола) для розв'язування практичних задач.	5
Практична робота 12.	Знати: поняття функції; способи задання; основні властивості функцій; елементарні функції. Вміти: будувати графіки функцій за допомогою геометричних перетворень відомих графіків функцій.	5
Практична робота 13.	Знати: поняття границі числової послідовності та границі функції в точці; нескінченно мала та нескінченно велика величина. Вміти: знаходити границі числової послідовності; односторонні границі.	5
Практична робота 14.	Знати: види невизначеностей; дві важливі границі; властивості еквівалентних нескінченно малих функцій Вміти: знаходити границі функцій, використовуючи важливі границі, а також правила розкриття невизначеностей різного виду. Аналізувати задачу за типом невизначеності.	5

Практична робота 15.	Знати: поняття неперервності функції в точці: три еквівалентних означення; класифікацію точок розриву; властивості функцій. Вміти: визначати область неперервності та точки розриву. Застосувати неперервність до розкриття невизначеностей.	5
Самостійна робота 3.	Вміти: застосовувати криві другого порядку при розв’язанні прикладних задач (фокальні властивості, математичні моделі формоутворення біологічних, технічних та ін. об’єктів) та в 3-D моделюванні.	20
Модульна контрольна робота 2.		40
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Залік		30
Всього за курс	(Навчальна робота + залік) ≤ 100	
II-й семестр Модуль 1. Диференціальне числення функцій однієї і багатьох змінних.		
Практична робота 1.	ПРН01 Зокрема Знати: означення похідної; фізичний та геометричний зміст похідної; основні правила диференціювання функцій; таблицю похідних. Вміти: знаходити похідну складеної функції; оберненої функції; функції, заданої параметрично; неявно заданої функції; логарифмічне диференціювання.	5
Практична робота 2.	Знати: рівняння дотичної і нормалі до кривої; диференціал функції. Вміти: застосовувати набуті знання до складання рівняння дотичної і нормалі до кривої та при розв’язанні практичних задач.	5
Практична робота 3.	Знати: основні теореми диференціального числення (Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші). Використовувати основні теореми диференціального числення (теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші) до розв’язання практичних задач. Застосовувати правило Лопіталя до знаходження границь.	5
Практична робота 4.	Знати: умови зростання і спадання функції на проміжку; необхідні та достатні умови існування локального екстремуму; правило дослідження функції на монотонність та екстремум; алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значення функції. Вміти: досліджувати функцію на монотонність та локальний екстремум;	5

	знаходити найбільше і найменше значення функції на відрізку. Застосовувати правило знаходження найбільшого та найменшого значення функції на замкненому проміжку.	
Практична робота 5.	Знати: правило дослідження функції на опуклість, угнутість, перегин; означення, класифікацію асимптот кривої; загальну схему дослідження функції та побудови її графіка. Вміти: досліджувати функцію на опуклість, угнутість, перегин; знаходити асимптоти кривої; проводити повне дослідження функції.	5
Практична робота 6.	Знати: означення функції багатьох змінних; суть методу перерізів; лінії та поверхні рівня; ізокриві та ізоповерхні; означення частинної похідної функції двох змінних по одній з них; теорему Шварца про мішані похідні; властивості диференційовних функцій; повний диференціал функції двох змінних і його застосування до наближеного обчислення функцій. Вміти: визначати область визначення функції багатьох змінних; знаходити частинні похідні; повний диференціал; застосовувати повний диференціал функції для наближеного обчислення її значень.	5
Практична робота 7.	Знати: формули знаходження частинних похідних складеної функції; правила диференціювання неявних функцій. Вміти: визначати похідні від складених та неявно заданих функцій.	5
Практична робота 8.	Знати: як визначається похідна за напрямком для функції двох змінних; як визначається градієнт функції і його властивості; рівняння дотичної площини до поверхні; рівняння нормалі до поверхні; необхідні та достатні умови екстремуму функції багатьох змінних. Вміти: знаходити рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні; похідну за напрямком; градієнт; досліджувати функцію на екстремум. Використовувати рівняння поверхней для успішного 3-D моделювання.	5
Самостійна робота 1.	Вміти: будувати математичні моделі задач на екстремум та знаходити шляхи розв'язання одержаної моделі методами диференціального числення.	25
Модульна контрольна робота 1		35
Всього за модулем 1		100

Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної.		
Практична робота 9.	ПРН01 Зокрема Знати: означення первісної; означення та властивості невизначеного інтеграла; таблицю інтегралів. Вміти: знаходити невизначений інтеграл шляхом зведення його до табличних інтегралів елементарними перетвореннями і використовуючи властивості інтегралів.	5
Практична робота 10.	Знати: основні способи інтегрування та вміти їх розрізняти. Вміти: знаходити невизначений інтеграл за допомогою підстановки та формули інтегрування частинами. Застосовувати основні методи інтегрування: безпосереднє, заміна змінної, інтегрування частинами.	5
Практична робота 11.	Знати: який раціональний дріб називається неправильним; як інтегрується неправильний раціональний дріб; суть методу інтегрування раціонального дробу. Вміти: знаходити невизначений інтеграл від найпростіших раціональних дробів.	5
Практична робота 12.	Знати: за допомогою якої підстановки раціоналізуються основні типи інтегралів від ірраціональних функцій; універсальну підстановку; тригонометричні підстановки. Вміти: знаходити невизначений інтеграл від ірраціональних і тригонометричних функцій.	5
Практична робота 13.	Знати: означення визначеного інтеграла; властивості визначеного інтеграла; формулу Ньютона – Лейбніца; відмінність інтегрування визначеного інтеграла методом підстановки від інтегрування невизначеного інтеграла цим же методом; метод інтегрування частинами. Вміти: обчислювати визначений інтеграл за формулою Ньютона - Лейбніца та використовуючи властивості визначеного інтеграла; методом підстановки і за формулою інтегрування частинами.	5
Практична робота 14.	Знати: як знайти площу фігури; об'єм тіла; довжину дуги. Вміти: застосовувати визначений інтеграл для обчислення площ плоских фігур, довжини дуги та об'єму тіла обертання.	5
Практична робота 15.	Знати: невластні інтеграли першого роду (на нескінченному проміжку інтегрування); невластні інтеграли другого роду (від необмеженої функції). Вміти: досліджувати невластні інтеграли на	5

	збіжність.	
Самостійна робота 2.	Вміти: розрізняти інтеграли за способом обчислення, володіти основними методами інтегрування: застосовувати властивості, фізичний і геометричний зміст визначеного інтеграла при розв’язанні прикладних задач.	25
Модульна контрольна робота 2		40
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Залік		30
Всього за курс	(Навчальна робота + залік) ≤ 100	
III-й семестр Модуль 1. Диференціальні рівняння. Кратні інтеграли.		
Практична робота 1.	ПРН01 Зокрема Знати: означення ДР 1-го порядку; задачу Коші; теорему про існування та єдиність розв’язку; як розв’язується рівняння з відокремлюваними змінними; метод інтегрування однорідного та лінійного ДР 1-го порядку; як розв’язується рівняння Бернуллі. Вміти: знаходити загальний і частинний розв’язки рівняння.	5
Практична робота 2.	Знати: теорему про достатні умови існування і єдиності розв’язку; загальний метод введення параметру; рівняння Лагранжа; рівняння Клеро. Вміти: знаходити криві, підозрілі на особливий розв’язок.	5
Практична робота 3.	Знати: основні поняття про ДР вищих порядків та їх типи. Вміти: складати диференціальне рівняння процесу або явища і розв’язувати його.	5
Практична робота 4.	Знати: загальний вигляд лінійних ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Вміти: знаходити загальний та частинний розв’язки лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами, в залежності від коренів характеристичного рівняння.	5
Практична робота 5.	Знати: основні поняття про системи звичайних ДР. Вміти: розв’язувати системи ДР із сталими коефіцієнтами.	5
Практична робота 6.	Знати: означення подвійного інтеграла, його властивості і геометричний зміст. Вміти: обчислювати подвійні інтеграли в декартових та полярних координатах.	5
Практична робота 7.	Знати: формули переходу від декартових до циліндричних і сферичних координат у потрійному інтегралі; геометричні застосування потрійного інтеграла; фізичні	5

	застосування потрібного інтеграла. Вміти: обчислювати потрібні інтеграли в декартових координатах; об'єм просторового тіла; масу просторового тіла; статичний момент; момент інерції тіла відносно координатних площин і координати центра мас цього тіла.	
Самостійна робота 1.	Вміти: складати математичні моделі задач у вигляді систем диференціальних рівнянь.	25
Модульна контрольна робота 1		40
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Криволінійні інтеграли. Ряди.		
Практична робота 8.	ПРН01 Зокрема Знати: схему, що приводить до поняття криволінійного інтегралу I-го роду, його означення, властивості та зміст. Вміти: обчислювати в залежності від способу завдання контура інтегрування. Застосовувати в геометричних задачах та задачах механіки (площа циліндричної поверхні, маса кривої, статичні моменти та координати центра ваги лінії).	5
Практична робота 9.	Знати: схему, що приводить до поняття криволінійного інтегралу II-го роду, його означення, властивості та зміст; розрізняти початкову та кінцеву точки інтегрування. Застосовувати для знаходження функції за її повним диференціалом, у задачах векторного аналізу (циркуляція та потенціал векторного поля).	5
Практична робота 10.	Знати: формулу Гріна, умови незалежності криволінійного інтегралу від шляху інтегрування. Вміти: обчислювати в залежності від способу завдання контура інтегрування.	5
Практична робота 11.	Знати: основні поняття теорії числових рядів (загальний член ряду, часткові суми, сума, залишок ряду, збіжність), властивості збіжних рядів; приклади поширених числових рядів (геометричний ряд, узагальнений гармонійний, гармонійний). Вміти: знаходити часткові суми, суму ряду. Застосовувати необхідну умову збіжності	5
Практична робота 12.	Знати: основні поняття теорії знакозмінних рядів. Вміти: досліджувати на збіжність знакозмінні (знакопозаперіжні) ряди.	5
Практична робота 13.	Знати: основні поняття теорії функціональних рядів (загальний член ряду, часткові суми, сума, залишок ряду, область збіжності).	5

	Вміти: знаходити область збіжності, аналізувати й оцінювати залишок ряду; Застосовувати до наближених обчислень, для лінеаризації нелінійної статичної характеристики в теорії керування.	
Практична робота 14.	Знати: загальний вигляд степеневого ряду, властивості. формули Тейлора та Маклорена, розклади в степеневий ряд основних елементарних функцій. Вміти: розкласти основні елементарні функції у ряд Тейлора (Маклорена).	5
Практична робота 15.	Знати: ряд Фур'є для парних і непарних функцій. Вміти: розкласти неперіодичні функції в ряд Фур'є.	5
Самостійна робота 2.	Вміти: застосовувати ряди до наближених обчислень, для спрощення алгоритмів математичних моделей.	20
Модульна контрольна робота 2		40
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
IV -й семестр	Модуль 1. Випадкові події. Випадкові величини.	
Практична робота 1.	ПРН01 Зокрема Знати: випадкові події, їх класифікація, операції над ними, класичне означення ймовірності, відносна частота появи події, елементи комбінаторики, основні правила комбінаторики (перестановки, розміщення, комбінації). Вміти: класифікувати події та проводити операції над подіями, розрізняти залежні і незалежні випадкові події, застосовувати класичне означення ймовірності, формули та основні правила комбінаторики при розв'язуванні задач.	10
Практична робота 2.	Знати: теореми додавання ймовірностей, умовна ймовірність, теореми множення ймовірностей для залежних та незалежних випадкових подій, формула повної ймовірності, формули Байєса. Вміти: обчислювати ймовірності суми двох несумісних і сумісних випадкових подій, обчислювати ймовірності добутку залежних і незалежних випадкових подій, застосовувати формули повної ймовірності та формули Байєса при розв'язуванні задач.	10
Практична робота 3.	Знати: поняття незалежних випробувань, послідовність незалежних випробувань (схема Бернуллі), дві основні задачі	10

	схеми Бернуллі, формула Бернуллі, найвірогідніше число появи події, локальна та інтегральна теореми Муавра Лапласа, формула Пуассона. Вміти: здійснювати аналіз та обчислення ймовірності появи випадкової події у повторних незалежних випробуваннях в залежності від умов їх проведення.	
Практична робота 4.	Знати: поняття дискретної випадкової величини, неперервної випадкової величини ; закони розподілу ймовірностей ДВВ, НВВ; числові характеристики ДВВ, НВВ (математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення) та їх властивості. Вміти: розрізняти закони розподілу ймовірностей ДВВ, НВВ та числові характеристики для цих законів.	10
Самостійна робота 1.	Вміти: проводити операції з системою n випадкових величин, використовувати для розв'язання задач нерівності Чебишева, теорему Чебишева, теорему Бернуллі, центральну граничну теорему теорії ймовірностей.	20
Модульна контрольна робота 1		40
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Елементи математичної статистики.		
Практична робота 1.	ПРН01 Зокрема Знати: основні задачі математичної статистики: - розробка методів збору, впорядкування статистичних даних, представлення їх в найбільш зручному для огляду і аналізу вигляді; - визначення (оцінка) за статистичними даними характеристик випадкових величин; - перевірка правдоподібності статистичних гіпотез. Вміти: розв'язувати основні задачі математичної статистики.	10
Практична робота 2.	Знати: поняття про генеральну та вибірку сукупність, варіаційні ряди та їх графічне зображення, статистичний розподіл вибірки, емпірична функція розподілу. Вміти: складати дискретний варіаційний ряд і будувати полігон відносних частот, будувати інтервальний варіаційний ряд і гістограму відносних частот, визначати числові характеристики вибірки, знаходити емпіричну функцію розподілу та будувати її графік.	10

Практична робота 3.	Знати: поняття про статистичні оцінки параметрів розподілу, основні властивості оцінок, точкові оцінки параметрів розподілу, інтервальні оцінки параметрів розподілу. Вміти: проводити статистичну оцінку параметрів розподілу, оцінювати точність і надійність оцінки, визначати довірчий інтервал для параметрів нормального розподілу – математичного сподівання і середнього квадратичного відхилення.	10
Практична робота 4.	Знати: задачу статистичної перевірки гіпотез, статистичний критерій, критична область, параметричні статистичні гіпотези (про значення ймовірності появи ознаки в генеральній сукупності, про рівність ймовірностей появи ознаки у двох сукупностях, про значення генеральної середньої, про рівність двох генеральних середніх, про рівність двох дисперсій), непараметричні статистичні гіпотези, критерії узгодження. Вміти: формулювати статистичну гіпотезу: основну й альтернативну, просту і складну, перевіряти правдивість.	10
Самостійна робота 2.	Вміти: проводити статистичну оцінку параметрів розподілу; формулювати статистичну гіпотезу.	20
Модульна контрольна робота 2		40
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Практичні та самостійні роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Порушення академічної доброчесності включають: • Плагіат (повний або частковий) • Самоплагіат (повторне подання однієї й тієї самої роботи)

	• Списування або надання робіт іншим особам • Використання сторонньої допомоги під час контрольних / тестів (веб застосунків, мобільних додатків тощо)
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є важливою частиною освітнього процесу та обов'язком кожного студента. Регулярна присутність на лекціях, практичних заняттях сприяє системному засвоєнню навчального матеріалу, активній участі у навчанні та формуванню професійних компетентностей. Участь у всіх навчальних заняттях є обов'язковою, згідно з затвердженим розкладом. Відпрацювання пропущених практичних занять обов'язкове у строки, встановлені викладачем. Систематичні пропуски без поважних причин можуть бути підставою для недопуску до підсумкового контролю.

9. Навчально-методичне забезпечення:

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2368>

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2367>

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2369>

2. підручники, навчальні посібники, практикуми (рекомендовані джерела інформації)

3. Савчук С.Г. Конспекти лекцій та їх презентації в електронному вигляді

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2368>

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2367>

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2369>

4. Савчук С.Г. Методичні рекомендації до практичних занять та індивідуальні завдання в електронному вигляді.

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2368>

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2367>

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2369>

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посібник. 2-ге видання. Київ: Центр навч. літератури, 2019. 594 с.

2. Тимченко Г.М., Одинцова О.В., Кириллова Н.О., Любицька К.І. Стислий курс вищої математики. Частина 2. Математичний аналіз. Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї змінної: навч. посіб. Харків: ФОП Іванченко І.С., 2023. 232 с.

3. Боднарчук Ю.В., Олійник Б.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Київ: Київський університет «Києво-Могилянська академія», 2019. 150 с.

4. Турчанінова Л.І., Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. Київ: Ліра, 2021. 348 с.

5. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб. Київ: 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.

7. O. Sdvyzhkova, S. Tymchenko, D. Babets, Yu. Olevska, D. Klymenko, P. Shcherbakov; Derivatives and their application: Textbook (англійською мовою). The Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro University of Technology. Dnipro: «Dniprotech», 2020. 70 p.

8. Козира В.М. Елементарна та вища математика: посібник-довідник для учнів, абітурієнтів, студентів. Тернопіль: Астон, 2021. 168 с.

9. Савастру О. В., Яковлева О. М., Драганюк С. В., Болдарєва О. М. Матриці та системи лінійних рівнянь: навч. посіб., під ред. О. В. Савастру. Одеса: Одес.нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. 120 с.

10. Литвин І. І., Конончук О.М., Желізняк Г.О. Вища математика. 2-ге видання: навч. посіб. Київ: ЦУБ, 2019. 368 с.

11. 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>

12. Бондаренко Н.В., Отрашевська В.В. Лінійна алгебра: навч. посіб. Київ: КНУБА, 2023. 180 с.

https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/201293/mod_resource/content/11/Navchalny_posibn_Bondarenko_2023.pdf

13. Безущак О.О., Ганюшкін О. Г., Кочубінська Є. А. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2019. 224 с.

<https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf>

14. Баланенко І. Г., Горбонос С. О., Сяєв А. В. Посібник до вивчення курсу «Диференціальні рівняння». Дніпро: РВВ ДНУ, 2020. 88 с.

https://mmf.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2022/08/posibnik_dr_2020.pdf