

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика


вид дисципліни, шифр за ОП	<i>обов'язкова, шифр за ОП ОК 10</i>
семестр	<i>1, 2, 3</i>
кількість кредитів ЄКТС	<i>14,0 (модуль 1 – 5; модуль 2 – 5; модуль 3 – 4)</i>
форма підсумкового семестрового контролю	<i>модуль 1 – екзамен; модуль 2 – екзамен; модуль 3 – екзамен</i>
мова викладання, навчання та оцінювання	<i>українська</i>
кафедра	<i>вищої математики і математичного моделювання</i>

для здобувачів вищої освіти:

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
галузь знань	<i>19 – Архітектура та будівництво</i>
спеціальність	<i>192 – Будівництво та цивільна інженерія</i>
освітня програма	<i>Міське будівництво та господарство, Промислове та цивільне будівництво, Цивільна інженерія</i>
форма навчання	<i>денна</i>

Розробник:

Людмила КОВАЛЕНКО, канд. фіз.-мат. наук, доцент,

завідувачка кафедри 

Лариса ВОРОНОВСЬКА, канд. пед. наук, доцент кафедри

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики і
математичного моделювання

Протокол від «30» серпня 2024 року № 1

Робоча програма навчальної дисципліни відповідає Освітній програмі:

Освітня програма *Промислове та цивільне будівництво* спеціальності 192 –
Будівництво та цивільна інженерія першого рівня вищої освіти

Робоча програма навчальної дисципліни відповідає Освітній програмі:

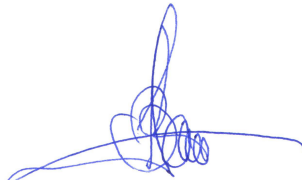
Освітня програма *Міське будівництво та господарство* спеціальності 192 –
Будівництво та цивільна інженерія першого рівня вищої освіти

Робоча програма навчальної дисципліни відповідає Освітній програмі:

Освітня програма *Цивільна інженерія* спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія першого рівня вищої освіти

Керівник групи забезпечення спеціальності

Гліб ВАТУЛЯ, докт. техн. наук, професор



Заступник директора ННІБЦІ

Катерина СОРОКІНА, канд. техн. наук, доцент



1. Мета дисципліни

Забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом; розвиток аналітичного мислення, формування базових математичних знань і вмінь для розв'язування практичних задач зі сфери професійної діяльності.

2. Міждисциплінарні зв'язки

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на базові знання повної загальної середньої освіти з математики.

3. Результати навчання

Програмний результат навчання	Методи навчання	Форми оцінювання	Результати навчання за дисципліною
ПРН 01. 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	Словесні; наочні; практичні	Методи поточного контролю: контрольна робота (письмове опитування, тестування); практичне завдання (письмовий контроль, усне опитування); завдання до самостійної роботи (письмовий контроль); індивідуальне завдання (письмовий контроль, усне опитування). Методи модульного контролю:	РН 01.1. Знати апарат лінійної та векторної алгебри для системного опису складних зв'язків, вміти розв'язувати системи лінійних рівнянь. РН 01.2. Обчислювати основні геометричні характеристики. РН 01.3. Знати принципи обчислення границь, у тому числі розкриття невизначеностей, і вміти застосовувати методи теорії границь для аналізу неперервних змінних величин. РН 01.4. Обчислювати похідні при різних способах завдання функцій і застосовувати диференціальне числення для дослідження функцій. РН 01.5. Обчислювати інтеграли від різних класів функцій. РН 01.6. Знаходити загальні та частинні розв'язки

		письмовий контроль; тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі MOODLE. Підсумковий контроль: екзамен.	диференціальних рівнянь і застосовувати такі рівняння для опису динаміки процесів.
ПРН 02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.	Словесні; наочні; практичні	<p>Методи поточного контролю: контрольна робота (письмове опитування, тестування); практичне завдання (письмовий контроль, усне опитування); завдання до самостійної роботи (письмовий контроль); індивідуальне завдання (письмовий контроль, усне опитування).</p> <p>Методи модульного контролю: письмовий контроль; тестування у віртуальному освітньому</p>	<p>РН 02.1. Застосувати математичні методи при проектуванні будівельних об'єктів, розробці відповідних технічних завдань, рішень і проектів, складанні планів і кошторисної документації.</p> <p>РН 02.2. Застосовувати прийоми статистичного опису процесів.</p>

		середовищі на платформі MOODLE. Підсумковий контроль: екзамен.	
<p>ПРН 07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел</p>	<p>Словесні; наочні; практичні</p>	<p>Методи поточного контролю: контрольна робота (письмове опитування, тестування); практичне завдання (письмовий контроль, усне опитування); завдання до самостійної роботи (письмовий контроль); індивідуальне завдання (письмовий контроль, усне опитування).</p> <p>Методи модульного контролю: письмовий контроль; тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі MOODLE.</p>	<p>РН 07.1 Застосовувати методи лінійної алгебри для обробки та аналізу інформації з різних джерел. РН 07.2 Застосовувати прийоми статистичного опису процесів та обчислювати числові характеристики випадкових величин</p>

		Підсумковий контроль: екзамен.	
--	--	-----------------------------------	--

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Змістовий модуль 1.1. Лінійна алгебра. Векторна алгебра.

Визначники та матриці, дії над ними. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричний метод, метод Гауса. Поняття вектора. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Скалярний, векторний та змішаний добуток векторів.

Змістовий модуль 1.2. Аналітична геометрія на площині. Аналітична геометрія у просторі.

Пряма лінія на площині. Основні типи рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Основні типи рівнянь площини та прямої у просторі. Кути між прямими і площинами. Криві другого порядку. Поверхні другого порядку. Полярна система координат. Параметричне завдання ліній.

Змістовий модуль 1.3. Вступ до математичного аналізу. Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї змінної. Застосування похідних.

Теорія границь. Поняття функції. Похідна та основні правила диференціювання. Похідні складеної, неявної, оберненої та параметрично заданої функцій. Правило логарифмічного диференціювання. Диференціал функції. Правило Лопітала розкриття невизначеностей. Інтервали монотонності, екстремуми функції. Інтервали опуклості, точки перегину функції. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка.

Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Функції декількох змінних. Диференціальні рівняння.

Змістовий модуль 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної.

Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Основні властивості та інтегрування визначеного інтеграла. Невласний інтеграл. Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої; об'єм тіла обертання.

Змістовий модуль 2.2. Функції декількох змінних.

Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні. Складені, неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків. Похідна за напрямком і градієнт. Екстремум функції багатьох змінних. Найменше та

найбільше значення функції двох змінних у замкненій області.

Змістовий модуль 2.3. Диференціальні рівняння.

Поняття про диференціальне рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду. Системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання диференціальних систем методом зведення до одного рівняння вищого порядку.

Модуль 3. Ряди. Кратні інтеграли. Елементи теорії ймовірності та математичної статистики.

Змістовий модуль 3.1. Числові та функціональні ряди.

Числові ряди. Основні поняття. Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Достатні ознаки збіжності рядів із додатними членами. Знакозмінні ряди. Абсолютна й умовна збіжність. Степеневі та тригонометричні ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є непарної та парної функцій.

Змістовий модуль 3.2. Кратні інтеграли.

Задача про об'єм циліндричного тіла. Інтегральна сума функції двох змінних по плоскій області, її геометричний зміст. Подвійний інтеграл і його властивості. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного двократного інтеграла. Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.

Задача про масу циліндричного тіла. Інтегральна сума функції трьох змінних по просторовій області, її геометричний зміст. Потрійний інтеграл, його властивості. Потрійний інтеграл в декартових, циліндричних і сферичних координатах. Застосування кратних інтегралів: обчислення площі поверхні та об'єму за допомогою подвійного інтеграла; обчислення координат центра мас плоскої фігури; обчислення моментів інерції плоских фігур; обчислення об'єму за допомогою потрійного інтеграла.

Змістовий модуль 3.3. Елементи теорії ймовірності та математичної статистики.

Основні поняття теорії ймовірності. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей, їх інтерпретація. Випадкові величини та їх характеристики. Основні поняття математичної статистики. Зв'язок математичної статистики та теорії ймовірності. Найпростіші прийоми

статистичного опису. Зв'язок статистичних розподілів з ймовірностними. Оцінка параметрів.

5. Структура навчальної дисципліни і розподіл часу

Змістові модулі та теми	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лек.	практ.	лаб.	сам. роб.
МОДУЛЬ 1	150	32	32	–	86
Змістовий модуль 1.1	45	10	10	–	25
Змістовий модуль 1.2	45	10	10	–	25
Змістовий модуль 1.3	45	12	12	–	21
Підсумковий семестровий контроль	15	–	–	–	15
МОДУЛЬ 2	150	32	48	–	70
Змістовий модуль 2.1	45	12	20	–	13
Змістовий модуль 2.2	30	10	14	–	6
Змістовий модуль 2.3	30	10	14	–	6
Індивідуальне завдання	30	–	–	–	30
Підсумковий семестровий контроль	15	–	–	–	15
МОДУЛЬ 3	120	16	32	–	72
Змістовий модуль 3.1	45	6	12	–	27
Змістовий модуль 3.2	30	4	10	–	16
Змістовий модуль 3.3	30	8	10	–	12
Підсумковий семестровий контроль	15	–	–	–	15

6. Теми лекцій

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
Модуль 1		
Змістовий модуль 1.1		
1.1.1 Предмет та задачі дисципліни. Визначники. Матриці.	1. Визначники та їх властивості. Обчислення визначників різних порядків. 2. Матриці та дії над ними.	2
1.1.2 Невироджені матриці. Обернена матриця. Системи	1. Основні поняття. 2. Обернена матриця. 3. Ранг матриці.	2

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі	4. Основні поняття систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 5. Теорема Кронекера-Капеллі	
1.1.3 Розв'язування систем методом Крамера, матричним та методом Гауса. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь	1. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричний метод 2. Розв'язування систем методом Гауса 3. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь	4
1.1.4 Векторна алгебра	1. Скалярні та векторні величини. Основні поняття 2. Лінійні операції над векторами. 3. Скалярний, векторний та змішаний добутки векторів. 4. Кут між векторами, напрямні косинуси.	2
Змістовий модуль 1.2		
1.2.1 Пряма лінія на площині	1. Основні типи рівняння прямої на площині. 2. Кут між прямими 3. Відстань від точки до площини.	3
1.2.2 Аналітична геометрія у просторі	1. Основні типи рівнянь площини та прямої у просторі. 2. Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. 3. Відстань від точки до площини.	3
1.2.3 Криві другого порядку	1. Рівняння кола із заданим центром і радіусом. 2. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи. 3. Дослідження їх форми.	2
1.2.4 Поверхні другого порядку	1. Циліндричні поверхні. 2. Конічні поверхні. 3. Конус другого порядку. 4. Поверхні обертання. Сфера. Еліпсоїд. Гіперболоїди. Параболоїди. 5. Полярна система координат.	2
Змістовий модуль 1.3		
1.3.1 Теорія границь.	1. Змінні та сталі величини.	2

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
	2. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості. 3. Перша та друга стандартні границі. 4. Невизначеності та їх розкриття.	
1.3.2 Похідна функції однієї змінної	1. Поняття похідної як швидкості зміни функції. 2. Властивості похідної. 3. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. 4. Похідна параметрично заданої функції	2
1.3.3 Диференціювання функцій	1. Похідні неявної та оберненої функцій 2. Правило логарифмічного диференціювання. 3. Похідна параметрично заданої функції 4. Похідні вищих порядків 5. Диференціал функції	2
1.3.4 Правило Лопіталя розкриття невизначеностей	1. Теорема Лопіталя 2. Розкриття невизначеностей за допомогою правила Лопіталя	2
1.3.5 Застосування похідної	1. Умови зростання та спадання функції. Екстремуми функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку 2. Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції. 3. Загальна схема дослідження функції та побудова графіка.	4
Модуль 2		
Змістовий модуль 2.1		
2.1.1 Невизначений інтеграл	1. Первісна функція і невизначений інтеграл. 2. Основні властивості невизначеного інтеграла. 3. Таблиця основних інтегралів. 4. Безпосереднє інтегрування	1

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
2.1.2 Методи інтегрування	1. Метод інтегрування заміною змінних 2. Інтегрування раціональних функцій 3. Інтегрування частинами. 4. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. 5. Інтегрування тригонометричних виразів. 6. Тригонометричні підстановки.	4
2.1.3 Визначений інтеграл	1. Основні властивості визначеного інтеграла. 2. Формула Ньютона-Лейбниці. 3. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.	2
2.1.4 Невласний інтеграл	1. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду). 2. Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду).	2
2.1.5 Геометричні застосування визначеного інтеграла	1. Площа плоскої фігури 2. Довжина дуги плоскої кривої 3. Об'єм тіла обертання	3
Змістовий модуль 2.2		
2.2.1 Функції декількох змінних	1. Поняття функції багатьох змінних. 2. Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні	1
2.2.2 Частинні похідні функцій	1. Повний диференціал функції багатьох змінних. 2. Складені функції та їх диференціювання. 3. Неявні функції та їх диференціювання.	2
2.2.3 Частинні похідні вищих порядків	1. Теорема Шварца. 2. Частинні похідні вищих порядків	2
2.2.4 Характеристики скалярного поля	1. Похідна за напрямком і градієнт. 2. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.	2

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
2.2.5 Екстремум функції багатьох змінних	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття екстремуму функції багатьох змінних. 2. Необхідні умови екстремуму функції багатьох змінних. 3. Стаціонарні точки 4. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. 5. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області 	3
Змістовий модуль 2.3		
2.3.1 Диференціальні рівняння	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття диференціальне рівняння. 2. Загальний і частинний розв'язки та їх геометричний зміст. 3. Початкові та граничні умови. 4. Початкова задача і крайова задача. Умови існування й єдиності розв'язку задачі Коші 	2
2.3.2 Диференціальні рівняння першого порядку.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рівняння з відокремлюваними змінними. 2. Однорідні рівняння першого порядку. 3. Лінійні рівняння першого порядку. 4. Рівняння Бернуллі 	2
2.3.3 Диференціальні рівняння вищих порядків.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диференціальні рівняння вищих порядків. 2. Інтегрування диференціальних рівнянь шляхом зниження порядку 	1
2.3.4 Лінійні диференціальні рівняння другого порядку	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структура загального розв'язку. 2. Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. 3. Структура загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку. 4. Принцип суперпозиції 	2
2.3.5 Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. 	2

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
	2.Відшукування частинного розв'язку, що відповідає виду правої частини	
2.3.6 Системи лінійних диференціальних рівнянь	1.Системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. 2.Розв'язання диференціальних систем методом зведення до одного рівняння вищого порядку	1
Модуль 3		
Змістовий модуль 3.1		
3.1.1 Числові ряди	1. Основні поняття. Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. 2. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. 3. Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Абсолютна й умовна збіжність.	2
3.1.2 Степеневі та тригонометричні ряди	1. Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. 2. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. 3. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є непарної та парної функцій.	4
Змістовий модуль 3.2		
3.2.1 Подвійні інтеграли.	1.Задача про об'єм циліндричного тіла. Інтегральна сума функції двох змінних по плоскій області, Подвійний інтеграл і його властивості. 2.Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного двократного інтеграла. Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.	2

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
3.2.2 Потрійний інтеграл. Застосування кратних інтегралів	1. Задача про масу циліндричного тіла. Інтегральна сума функції трьох змінних по просторовій області, її геометричний зміст. Потрійний інтеграл, його властивості. Потрійний інтеграл в декартових, циліндричних і сферичних координатах. 2. Застосування кратних інтегралів.	2
Змістовий модуль 3.3		
3.3.1 Основні поняття теорії ймовірності	1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей, їх інтерпретація. 2. Випадкові величини та їх характеристики.	3
3.3.2 Основні поняття математичної статистики.	1. Зв'язок математичної статистики та теорії ймовірності. 2. Найпростіші прийоми статистичного опису. Зв'язок статистичних розподілів з ймовірностними. Оцінка параметрів.	3

7 Теми практичних занять

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
Модуль 1		
Змістовий модуль 1.1		
1.1.1 Визначники. Матриці.	1. Визначники та їх властивості. 2. Обчислення визначників різних порядків. 3. Матриці та дії над ними.	2
1.1.2 Обернена матриця. Ранг матриці.	1. Обернена матриця. 2. Ранг матриці.	2
1.1.3 Розв'язування систем методом Крамера, матричним та методом Гауса. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь	1. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричний метод 2. Розв'язування систем методом Гауса 3. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2

1.1.4 Векторна алгебра.	1. Лінійні операції над векторами. 2. Скалярний, векторний та змішаний добутки векторів. 3. Кут між векторами, напрямні косинуси.	2
Контрольна робота №1 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2
Змістовий модуль 1.2		
1.2.1 Пряма лінія на площині	1. Основні типи рівняння прямої на площині. 2. Кут між прямими Відстань від точки до площини.	2
1.2.2 Аналітична геометрія у просторі	1. Основні типи рівнянь площини та прямої у просторі. 2. Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. 3. Відстань від точки до площини.	4
1.2.3 Криві другого порядку	1. Рівняння кола із заданим центром і радіусом. 2. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи. Дослідження їх форми.	2
Контрольна робота №2 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Аналітична геометрія	2
Змістовий модуль 1.3		
1.3.1 Теорія границь.	1. Простіші прийоми розкриття невизначеностей. 2. Перша та друга чудові границі. 3. Порівняння нескінченно малих (нескінченно великих)	2
1.3.2 Похідна функції однієї змінної	1. Властивості похідної та її обчислення. 2. Правила диференціювання. 3. Похідні складених, неявної та параметрично заданої функцій. 4. Логарифмічне диференціювання	2
Контрольна робота №3	Похідна функції	1

(або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)		
1.3.3 Правило Лопіталя розкриття невизначеностей.	1. Розкриття невизначеностей за допомогою правила Лопіталя	2
1.3.4 Застосування похідної	1. Дослідження функції на монотонність та екстремуми 2. Дослідження функцій на опуклість, угнутість, точки перегину. 3. Асимптоти функції 4. Дотична і нормаль до графіка функції.	4
Контрольна робота №4 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Застосування похідної до дослідження функції.	1
Модуль 2		
Змістовий модуль 2.1		
2.1.1 Невизначений інтеграл	1. Основні властивості невизначеного інтеграла. 2. Безпосереднє інтегрування	2
2.1.2 Методи інтегрування	1. Метод інтегрування заміною змінних 2. Інтегрування раціональних функцій 3. Інтегрування частинами. 4. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. 5. Інтегрування тригонометричних виразів. 6. Тригонометричні підстановки.	6
Контрольна робота №5 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Невизначений інтеграл	2
2.1.3 Визначений інтеграл	1. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.	2
2.1.4 Невласний інтеграл	1. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого	2

	роду). 2. Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду).	
2.1.5 Геометричні застосування визначеного інтеграла	1. Площа плоскої фігури 2. Довжина дуги плоскої кривої 3. Об'єм тіла обертання	4
Контрольна робота №6 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Визначений інтеграл та його застосування	2
Змістовий модуль 2.2		
2.2.1 Функції декількох змінних	1. Область визначення функції двох змінних. 2. Частинні похідні	2
2.2.2 Частинні похідні функцій	1. Повний диференціал функції багатьох змінних. 2. Складені функції та їх диференціювання. 3. Неявні функції та їх диференціювання.	2
2.2.3 Частинні похідні вищих порядків	1. Частинні похідні вищих порядків	2
2.2.4 Характеристики скалярного поля	1. Похідна за напрямком і градієнт. 2. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.	2
2.2.5 Екстремум функції багатьох змінних	1. Екстремум функції багатьох змінних. 2. Стаціонарні точки 3. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області	4
Контрольна робота №7 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Функції багатьох змінних.	2
Змістовий модуль 2.3		
2.3.1 Диференціальні рівняння першого порядку.	1. Рівняння з відокремлюваними змінними. 2. Однорідні рівняння першого порядку. 3. Лінійні рівняння першого порядку.	4

	4. Рівняння Бернуллі	
2.3.2 Диференціальні рівняння вищих порядків.	Диференціальні рівняння вищих порядків.	3
2.3.3 Лінійні диференціальні рівняння другого порядку	Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
2.3.4 Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	1. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. 2. Відшукування частинного розв'язку, що відповідає виду правої частини	2
2.3.5 Системи лінійних диференціальних рівнянь	1. Системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. 2. Розв'язання диференціальних систем методом зведення до одного рівняння вищого порядку	1
Контрольна робота №8 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle) (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Диференціальні рівняння	2
Модуль 3		
Змістовий модуль 3.1		
3.1.1 Числові ряди	1. Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. 2. Збіжність і розбіжність ряду. 3. Сума ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. 4. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. 5. Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Абсолютна й умовна збіжність.	4

3.1.2 Степеневі та тригонометричні ряди	<ol style="list-style-type: none"> 1. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. 2. Область збіжності степеневого ряду. 3. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. 4. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. 5. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. 6. Розкладання в ряд Фур'є непарної та парної функцій. 	6
Контрольна робота №9 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Ряди	2
Змістовий модуль 3.2		
3.2.1 Диференціювання функції багатьох змінних. Екстремум.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Функції двох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Екстремум функції кількох змінних. Задача про найбільше та найменше значення 	2
3.2.2 Подвійний інтеграл. Застосування кратних інтегралів	Подвійний інтеграл. Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.	4
	Потрійний інтеграл в декартових, циліндричних і сферичних координатах. Застосування кратних інтегралів.	2
Контрольна робота №10 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Кратні інтеграли. Застосування кратних інтегралів.	2
Змістовий модуль 3.3		
3.3.1 Основні поняття теорії ймовірності	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основні теореми теорії ймовірностей, найпростіші задачі на застосування основних теорем. 2. Випадкові величини, аналіз їхніх характеристики. 	4

3.3.2 Основні поняття математичної статистики.	1. Найпростіші прийоми статистичного опису подій. 2. Оцінка статистичних параметрів розподілів подій	4
Контрольна робота №11 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Теорія ймовірностей та математична статистика	2

8. Індивідуальне завдання (ІЗ)

Вид: розрахунково-графічне завдання.

Назва: Розрахунково-графічне завдання з вищої математики.

Мета виконання: закріплення одержаних теоретичних і практичних знань щодо розв'язання задач з вищої математики, опанування навичок роботи з науково-методичною, науково-технічною, довідковою літературою.

9. Методи контролю та порядок оцінювання результатів навчання

Методи поточного контролю:

- контрольна робота – письмове опитування, тестування;
- практичне завдання – письмовий контроль, усне опитування
- завдання до самостійної роботи – письмовий контроль;
- індивідуальне завдання – письмовий контроль, усне опитування.

Методи модульного контролю:

- письмовий контроль;
- тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі MOODLE.

Підсумковий контроль – екзамен, який проводиться у вигляді письмової роботи, що доповнюється співбесідою за відповідними темами програми.

Структура і розподіл балів

Змістові модулі	Максимальна кількість балів				
	усього	практ.	лаб.	самостійна робота	
				завдання	модульні й контроль
МОДУЛЬ 1	100				
Змістовий модуль 1.1	20	5	–	5	10
Змістовий модуль 1.2	20	5	–	5	10
Змістовий модуль 1.3	30	10	–	5	15
Підсумковий семестровий контроль	30	–	–		
МОДУЛЬ 2	100			-	-
Змістовий модуль 2.1	20	5	–	5	10
Змістовий модуль 2.2	20	5	–	5	10
Змістовий модуль 2.3	20	5	–	5	10
Індивідуальне завдання	10	–	–	5	5
Підсумковий семестровий контроль	30	–	–		
МОДУЛЬ 3	100				
Змістовий модуль 3.1	30	5	–	5	20
Змістовий модуль 3.2	20	5	–	5	10
Змістовий модуль 3.3	20	5	–	5	10
Підсумковий семестровий контроль	30	–	–		

Види завдань, засоби контролю і максимальна кількість балів

Види завдань та засоби контролю	Розподіл балів
Змістовий модуль 1.1	20
Практичне завдання №1 Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методами Крамера, матричним та Гауса (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №1 Визначники та матриці, дії над ними. (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №1 за ЗМ 1.1 Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (письмове опитування)	10
або Тест «Лінійна алгебра» (тест в Moodle) та Тест «Векторна алгебра» (тест в Moodle)	5 5
Змістовий модуль 1.2	20
Практичне завдання №2 Рівняння прямої. Взаємне розташування прямих на площині» (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №2 Криві другого порядку. Поверхні другого порядку (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №2 за ЗМ 1.2 Аналітична геометрія (письмове опитування)	10
або Тест «Аналітична геометрія» (тест в Moodle)	10
Змістовий модуль 1.3	30
Практичне завдання №3 Знайти похідну (письмовий контроль, усне опитування)	10
Завдання до самостійної роботи №2 Дослідження функції та побудова графіка (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №3 за ЗМ 1.3 Похідна функції (письмове опитування)	5
Контрольна робота №4 за ЗМ 1.3 Застосування похідної до дослідження функції (письмове оцінювання)	10
або Тест «Границі та похідні» (тест в Moodle) Тест «Застосування похідної у дослідженні функції (тест в Moodle)	5 10
Підсумковий семестровий контроль – екзамен (письмовий контроль та усне опитування)	30
Завдання 1	10
Завдання 2	10
Завдання 3	10
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	100

Змістовий модуль 2.1	20
Практичне завдання № 4 Обчислити визначений інтеграл (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №5 Невласний інтеграл (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №5 за ЗМ2.1 Невизначений інтеграл (письмове опитування)	5
Контрольна робота №6 за ЗМ 2.1 Визначений інтеграл та його застосування (письмове опитування)	5
або Тест за матеріалом «Інтегральне числення функції однієї змінної» (тест в Moodle)	10
Змістовий модуль 2.2	20
Практичне завдання № 5 Знайти частинні похідні функції багатьох змінних (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №6 Екстремум функції багатьох змінних (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №7 за ЗМ 2.2 Функції багатьох змінних. (письмове опитування)	10
або Тест «Функції багатьох змінних» (тест в Moodle)	10
Змістовий модуль 2.3	20
Практичне завдання №6 Знайти загальний розв'язок диференціальних рівнянь першого порядку (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №7 Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №8 за ЗМ 2.3 Диференціальні рівняння (письмове опитування)	10
або Тест «Диференціальні рівняння» (тест в Moodle)	10
Індивідуальне завдання (РГР)	10
Підготовка розрахункової частини	5
Презентація та захист РГР	5
Підсумковий семестровий контроль – екзамен (письмовий контроль та усне опитування)	30
Завдання 1	10
Завдання 2	10
Завдання 3	10
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 2	100
Змістовий модуль 3.1	30

Практичне завдання №7 Виконати наближене обчислення, інтегрування, розв'язати диференціальні рівняння за допомогою розкладу функцій у степеневі ряди (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №9 Ряди Фур'є (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №9 за ЗМ 3.1 Числові ряди (письмове оцінювання) або тест «Дослідження збіжності числових рядів» (тест в Moodle)	10
Контрольна робота №10 за ЗМ 3.1 Степеневі ряди (письмове оцінювання) або тест «Дослідження функціональних рядів» (тест в Moodle)	10
Змістовий модуль 3.2	20
Практичне завдання №8 Побудувати область інтегрування, розставити межі інтегрування двома способами (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №13 Обчислення кратних інтегралів (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №11 за ЗМ 3.2 Застосування кратних інтегралів (письмове оцінювання) або тест «Кратні інтеграли» (тест в Moodle)	10
Змістовий модуль 3.3	20
Практичне завдання №9 Обчислити ймовірність випадкових подій (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №14 Оцінка статистичних параметрів розподілів подій (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №12 за ЗМ3.3 Теорія ймовірностей та математична статистика (письмове оцінювання) або тест «Теорія ймовірностей і математична статистика» (тест в Moodle)	10
Підсумковий семестровий контроль – екзамен (письмовий контроль та усне опитування)	30
Завдання 1	10
Завдання 2	10
Завдання 3	10
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 3	100

Шкала оцінювання

згідно Положення про організацію освітнього процесу

100-бальна шкала	Рівень компетентності	Чотирибальна/двобальна шкала	
		екзамен	залік
90-100	високий	відмінно	зараховано
82-89	достатній	добре	
74-81			
64-73	середній	задовільно	
60-63			
35-59	низький	незадовільно	не зараховано
0-34			

10. Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення

Методичне забезпечення

1. Курс дистанційного навчання з дисципліни «Вища математика» для студентів що навчаються за освітніми програмами "Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології", спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології, "Міське будівництво та господарство", "Промислове та цивільне будівництво, Цивільна інженерія" спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, модуль 1 [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://dl.kname.edu.ua/course/view.php?id=1897> .
2. Курс дистанційного навчання з дисципліни «Вища математика» для студентів що навчаються за освітніми програмами "Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології", спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології, "Міське будівництво та господарство", "Промислове та цивільне будівництво, Цивільна інженерія" спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, модуль 3 [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://dl.kname.edu.ua/course/view.php?id=2687> .
3. Вороновська Л. П. Конспект лекцій з дисципліни «Вища математика» Модуль 1 для студентів 1 курсу денної і заочної форм навчання спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 185 – Нафтогазова інженерія та технології / Л. П. Вороновська. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 162 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/45103/> .
4. Вороновська Л. П. Конспект лекцій з дисципліни «Вища математика» Модуль 2 для студентів 1 курсу денної і заочної форм навчання спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 185 – Нафтогазова інженерія та технології / Л. П. Вороновська. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 155 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/49557/> .

5. Вороновська Л. П. Вища математика. Модуль 3 : конспект лекцій для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр» за спеціальностями 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 185 – Нафтогазова інженерія та технології / Л. П. Вороновська ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 192 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/53731/> .

Рекомендована література та інформаційні ресурси

1. Коваленко, Л.Б. Вища математика. Модуль 1: підручник. . – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2023. – 273 с.. ISBN 978-966-695-589-3. <https://eprints.kname.edu.ua/63825/>
2. Коваленко Л.Б. Вища математика (модуль 1): навч. посібник / Л.Б. Коваленко, С.О. Станішевський. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 256 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/41621/>
3. Коваленко Л.Б. Вища математика. Модуль 2 : навч. посібник / Л.Б. Коваленко. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 221 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/47207/>.
4. Коваленко Л.Б. Вища математика. Модуль 3 : навч. посібник / Л.Б. Коваленко. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. – 233 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/55299/>.
5. Коваленко Л.Б. Збірник тестових завдань з вищої математики. Модуль 1 : навч. посібник / Л.Б. Коваленко, Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – 2-ге вид., перероб. та допов. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 284 с. Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/66312/>
6. Коваленко Л.Б. Збірник тестових завдань з вищої математики. Модуль 1 : навч. посібник / Л.Б. Коваленко, С.О. Станішевський. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 250 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/40637/>.
7. Коваленко Л.Б. Збірник тестових завдань з вищої математики. Модуль 2 : навч. посібник / Л.Б. Коваленко. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 179 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/48566/>.
8. Коваленко Л. Б. Розрахунково-графічне завдання з вищої математики (для студентів-бакалаврів денної форми навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія / Л. Б. Коваленко, А. А. Кузнецова, О. П. Довгаль. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2020. – 57 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/55798/>.
9. Коваленко Л. Б. Навчальний довідник з дисципліни «Вища математика». Частина 1 (для студентів 1 курсу денної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Л. Б. Коваленко – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. – 44 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/58511/>.
10. Коваленко Л. Б. Навчальний довідник з дисципліни «Вища математика». Частина 2 (для студентів 1 курсу денної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та

- цивільна інженерія) / Л. Б. Коваленко – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2022. – 44 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/58511/>
11. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Збірник прикладних задач з вищої математики. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. – 121 с. – Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe.
 12. Пастушенко С.М., Підченко Ю.П. Вища математика: Довідник. – К.: Діал, 2003. – 461 с. – Режим доступу: <https://edu-lib.com/matematika-2/dlya-studentov/pastushenko-s-m-pidchenko-yu-p-vishha-matem>.
 13. Кузнецова Г. А. Навчальний довідник в схемах і таблицях для самостійного вивчення теми «Аналітична геометрія» з курсу вищої математики / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Г. А. Кузнецова, С. М. Ламтюгова, Ю. В. Ситникова. – Х. : ХНУМГ, 2013. – 77 с. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/34810>.
 14. Кузнецова Г.А. Основи математичного аналізу в схемах і таблицях. Частина 1: навчальний довідник для самостійного вивчення курсу вищої математики / Г.А. Кузнецова, С.М. Ламтюгова, Ю.В. Ситникова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 106 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/39383/>.
 15. Кузнецова Г.А. Основи математичного аналізу в схемах і таблицях. Частина 2: навчальний довідник для самостійного вивчення курсу вищої математики / Г.А. Кузнецова, С.М. Ламтюгова, Ю.В. Ситникова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. – 141 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/42486/>.
 16. Кузнецова Г.А. Основи математичного аналізу в схемах і таблицях. Частина 3. Навчальний довідник для самостійного вивчення курсу вищої математики / Г.А. Кузнецова, С.М. Ламтюгова, Ю.В. Ситникова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. – 141 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/48450/>.
 17. Цифровий репозиторій ХНУМГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>.
 18. Електронна бібліотека науково-технічної літератури [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.scientific-library.net>.

Обладнання, устаткування, програмні продукти

Освітній компонент не потребує спеціального матеріально-технічного та/або інформаційного забезпечення.