ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О.М. БЕКЕТОВА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

вид дисципліни, шифр за ОП	*обов'язкова, шифр за ОП ОК 10*
семестр	*1*
кількість кредитів ЄКТС	*4,0*
форма підсумкового семестрового контролю	*екзамен*
мова викладання, навчання та оцінювання	*українська*
кафедра	*вищої математики і математичного моделювання*

для здобувачів вищої освіти:

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

2024 – 2025 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Розробник:
Людмила КОВАЛЕНКО, канд. фіз.-мат. наук, доцент, завідувачка 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
РН 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).	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 диференці-альне числення для дослідження функцій. РН 01.5. Обчислювати інтеграли від різних класів функцій. РН 01.6. Знаходити загальні та частинні

			розв’язки диференціальних рівнянь і застосовувати такі рівняння для опису динаміки процесів.
РН 02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.	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).	РН 02.1. Застосувати математичні методи при проектуванні будівельних об’єктів, розробці відповідних технічних завдань, рішень і проектів, складанні планів і кошторисної документації. РН 02.2. Застосовувати прийоми статистичного опису процесів.
ПРН 07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел	Словесні; наочні; практичні	Методи поточного контролю: контрольна робота (письмове опитування, тестування); практичне завдання (письмовий контроль, усне опитування);	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

		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.	

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Лінійна алгебра. Диференціальне числення функції однієї змінної. Інтегральне числення функцій однієї змінної.

Змістовий модуль 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 добутки векторів.

Змістовий модуль 2. 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 Лопіталя розкриття невизначеностей. Інтервали

монотонності, екстремуми функції. Інтервали опуклості, точки перегину функції. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка.

Змістовий модуль 3. 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.

5. Структура навчальної дисципліни і розподіл часу

Змістові модулі та теми	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лек.	практ.	лаб.	сам. роб.
МОДУЛЬ 1	**120**	**16**	**32**	–	**72**
Змістовий модуль 1	**15**	**4**	**6**	–	**5**
Змістовий модуль 2	**45**	**6**	**12**	–	**27**
Змістовий модуль 3	**45**	**6**	**14**	–	**25**
Підсумковий контроль	**15**	**–**	**–**	**–**	**15**

6. Теми лекцій

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
Модуль 1		
Змістовий модуль 1		
1 Предмет та задачі дисципліни. Визначники. Матриці. Невироджені матриці. Обернена матриця. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі	1. Визначники та їх властивості. Обчислення визначників різних порядків. 2. Матриці та дії над ними. 3. Обернена матриця. 4. Ранг матриці. 5. Основні поняття систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 6. Теорема Кронекера-Капеллі	2
2 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

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
Змістовий модуль 2		
3 Теорія границь.	1. Змінні та сталі величини. 2. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості. 3. Перша та друга стандартні границі. 4. Невизначеності та їх розкриття.	2
4 Похідна функції однієї змінної. Диференціювання функцій	1. Поняття похідної як швидкості зміни функції. 2. Властивості похідної. 3. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. 4. Похідна параметрично заданої функції 5. Похідні неявної та оберненої функцій 6. Правило логарифмічного диференціювання. 7. Похідні вищих порядків 8. Диференціал функції	2
5 Правило Лопіталя розкриття невизначеностей. Застосування похідної	1. Теорема Лопіталя 2. Розкриття невизначеностей за допомогою правила Лопіталя 3. Умови зростання та спадання функції. Екстремуми функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку 4. Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції. 5. Загальна схема дослідження функції та побудова графіка.	2
Змістовий модуль 3		
6 Невизначений інтеграл	1. Первісна функція і невизначений інтеграл. 2. Основні властивості невизначеного інтеграла. 3. Таблиця основних інтегралів. 4. Безпосереднє інтегрування	2

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
7 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.	2
8 Визначений інтеграл. Невласний інтеграл. Геометричні застосування визначеного інтеграла	1. Основні властивості визначеного інтеграла. 2. Формула Ньютона-Лейбниця. 3. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі. 4. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду). 5. Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду). 6. Площа плоскої фігури 7. Довжина дуги плоскої кривої 8. Об'єм тіла обертання	2

7 Теми практичних занять

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

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
лінійних алгебраїчних рівнянь	3. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь	
Контрольна робота №1 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Лінійна алгебра	1
Змістовий модуль 2		
4 Теорія границь.	1. Простіші прийоми розкриття невизначеностей. 2. Перша та друга чудові границі. 3. Порівняння нескінченно малих (нескінченно великих)	2
5 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
6 Правило Лопіталя розкриття невизначеностей.	1. Розкриття невизначеностей за допомогою правила Лопіталя	2
7 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 №2 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Похідна функції. Застосування похідної до дослідження функції.	2
Змістовий модуль 3		
8 Невизначений інтеграл	1. Основні властивості невизначеного інтеграла. 2. Безпосереднє інтегрування	2

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
9 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.	5
10 Визначений інтеграл. Невласний інтеграл	1. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі. 2. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду). 3. Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду).	2
11 Геометричні застосування визначеного інтеграла	1. Площа плоскої фігури 2. Довжина дуги плоскої кривої 3. Об'єм тіла обертання	3
Контрольна робота №3 (або тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі Moodle)	Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл та його застосування	2

8. Індивідуальне завдання (ІЗ)

Не передбачено.

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.

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	модульний контроль
МОДУЛЬ 1	**100**				
Змістовий модуль 1.1	**20**	**5**	–	**5**	**10**
Змістовий модуль 1.2	**25**	**5**	–	**5**	**10**
Змістовий модуль 1.3	**25**	**5**	–	**5**	**15**
Підсумковий семестровий контроль	**30**	–	–		

Види завдань, засоби контролю і максимальна кількість балів

Види завдань та засоби контролю	Розподіл балів
Змістовий модуль 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 2	**25**
Практичне завдання №2 Знайти похідну (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №2 Дослідження функції та побудова графіка (письмовий контроль)	5

Контрольна робота №2 за ЗМ 1.2 Похідна функції (письмове опитування)	5
Контрольна робота №3 за ЗМ 1.2 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
Змістовий модуль 3	**25**
Практичне завдання № 3 Обчислити визначений інтеграл (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №3 Невласний інтеграл (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №4 за ЗМ1.3 Невизначений інтеграл (письмове опитування)	5
Контрольна робота №5 за ЗМ1.3 Визначений інтеграл та його застосування (письмове опитування)	10
або Тест за матеріалом «Інтегральне числення функції однієї змінної» (тест в Moodle)	15
Підсумковий семестровий контроль – екзамен (письмовий контроль та усне опитування)	**30**
Завдання 1	10
Завдання 2	10
Завдання 3	10
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	**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 (прискорена форма навчання) [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://dl.kname.edu.ua/course/view.php?id=2778 .
2. 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/ .
3. 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/ .
4. 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. (2023) 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. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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/.
14. 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/.
15. 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/.
16. 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.