

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
імені О.М. БЕКЕТОВА**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

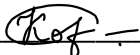
**Вища та прикладна математика (Вища математика)**

вид дисципліни, шифр за ОП	<i>обов'язкова, шифр за ОП ОК 9</i>
семестр	<i>1</i>
кількість кредитів ЄКТС	<i>5,0</i>
форма підсумкового семестрового контролю	<i>екзамен</i>
мова викладання, навчання та оцінювання	<i>українська</i>
кафедра	<i>вищої математики</i>
<b>для здобувачів вищої освіти:</b>	
рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
галузь знань	<i>07 – Управління та адміністрування</i>
спеціальність	<i>073 – Менеджмент</i>
освітня програма	<i>Менеджмент організацій міського господарства; Менеджмент міжнародних компаній; Менеджмент готельного, курортного і туристського сервісу</i>
форма навчання	<i>денна</i>

**2024 – 2025 НАВЧАЛЬНИЙ РІК**

**Розробники:**

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

  
\_\_\_\_\_

Робочу програму схвалено на засіданні **кафедри** вищої математики  
Протокол від «30» серпня 2024 року № 1

**Робоча програма навчальної дисципліни відповідає освітнім програмам:**  
"Менеджмент організацій міського господарства", "Менеджмент міжнародних компаній", "Менеджмент готельного, курортного і туристського сервісу",  
"Логістика" спеціальності 073 – Менеджмент першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Керівник групи забезпечення спеціальності**

Марина НОВІКОВА, д.е.н, професор

  
\_\_\_\_\_

**Заступник директора НІ ЕіМ**

Ірина ПИСАРЕВА, канд. екон. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_

**Заступник директора НІ ЕіТІ**

Наталія ШИШКО, ст. викладач

  
\_\_\_\_\_

### 3. Результати навчання

Програмний результат навчання	Методи навчання	Форми оцінювання	Результати навчання за дисципліною
<p>ПРН 6. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.</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>ПРН 6.1. Знати основи лінійної алгебри збирання та аналізу інформації  ПРН 6.2. Вміти застосовувати операції над матрицями для ефективного аналізу об'єктів господарювання  ПРН 6.3. Знати основи математичного апарату для обчислення похідних при різних способах завдання функцій.  ПРН 6.4. Знати основи математичного апарату для обчислення інтегралів від різних класів функцій.  ПРН 6.5. Знати застосовування диференціального числення для аналізу екстремальних</p>

			властивостей функцій та аналізу економічних процесів. ПРН 6.6. Вміти застосовувати інтегральне числення для розв'язання прикладних задач.
ПРН 16. Демонструвати навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.	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).	ПР16.1. Вміти самостійно опрацьовувати математичну літературу та інші інформаційні джерела.  ПР16.2. Вміти поширювати отриманні навички для розв'язання прикладних задач за фахом.

## **4. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Вища та прикладна математика (Вища математика)**

#### **Змістовий модуль 1 Лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.**

Визначники та їх властивості. Обчислення визначників різних порядків. Матриці та дії над ними. Системи лінійних рівнянь. Однорідні та неоднорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричний метод, метод Гауса. Застосування методів лінійної алгебри в задачах з економічним змістом. Модель Леонтьєва багатогалузевої економіки. Вектори. Дії над векторами. Пряма на площині. Площина у просторі. Пряма у просторі. Лінії другого порядку.

#### **Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної. Функції багатьох змінних.**

Функція. Поведінка функції в інтервалі. Інтервали монотонності, екстремуми функції. Інтервали опуклості, точки перегину функції. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної. Похідна складеної функції. Похідні оберненої функції. Правило логарифмічного диференціювання. Похідні вищих порядків. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей. Дослідження функції за допомогою похідних. Граничний аналіз економічних процесів. Функції декількох змінних. Екстремум функції декількох змінних.

#### **Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння. Ряди.**

Первісна функція і невизначений інтеграл. Методи інтегрування: заміни змінної та інтегрування частинами. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки. Визначений інтеграл. Застосування визначених інтегралів в задачах з економічним змістом. Диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Числові ряди. Степеневі ряди. Застосування рядів для наближених обчислень.

## 5. Структура навчальної дисципліни і розподіл часу

Змістові модулі	Кількість годин				
	усього	лек.	практ.	лаб.	сам. роб.
<b>МОДУЛЬ (1 семестр)</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	–	<b>86</b>
<b>Змістовий модуль 1</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	–	<b>14</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	–	<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 3</b>	<b>45</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	–	<b>21</b>
<b>Індивідуальне завдання</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Підсумковий контроль</b>	<b>15</b>				<b>15</b>

## 6. Теми лекцій

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
<b>Змістовий модуль 1</b>		
Предмет та задачі дисципліни. Визначники. Матриці.	1. Визначники та їх властивості. Обчислення визначників різних порядків. 2. Матриці та дії над ними. Обернена матриця.	2
Системи лінійних рівнянь.	1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідні та неоднорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. 2. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричний метод, метод Гауса	2
Застосування методів лінійної алгебри в задачах з економічним змістом.	1. Застосування матриць в задачах з економічним змістом. 2. Модель Леонт'єва багатогалузевої економіки.	2
Вектори. Пряма на площині. Площина у просторі. Пряма у просторі	1. Лінійні операції над векторами. 2. Пряма лінія на площині. Основні типи рівняння прямої на площині. Кут між прямими.	2

	Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Основні типи рівнянь площини та прямої у просторі. Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини	
<b>Змістовий модуль 2</b>		
Вступ до математичного аналізу. Функція. Теорія границь	1. Визначення функції. Способи завдання функції. Властивості функції. Основні елементарні функції та їх графіки.	1
Теорія границь	1. Поняття границі змінної величини. Поняття границі функції. Основні властивості границь. 2. Поняття невизначеності. Найпростіші прийоми розкриття невизначеностей. Перша та друга чудові границі	1
Похідна функції однієї змінної.	1. Поняття похідної як швидкості зміни функції. Геометричний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Фізичний зміст похідної. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. 2. Похідна складеної функції. Похідні оберненої функції. Правило логарифмічного диференціювання.	2
Диференціал функції однієї змінної.	1. Диференціал функції. Властивості диференціала. Зв'язок між диференціалом і похідною.	2

Основні теореми диференціального числення	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Похідні та диференціали вищих порядків.</li> <li>3. Основні теореми диференціального числення. Теорема Ферма. Теорема Ролля, Теорема Лагранжа. Теорема Коші. Теорема Лопіталя. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей</li> </ol>	
Граничний аналіз економічних процесів Дослідження функції за допомогою похідних.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Граничний аналіз економічних процесів</li> <li>2. Умови зростання та спадання функції. Екстремуми функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку</li> <li>3. Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції.</li> </ol>	4
Функції декількох змінних. Екстремум функції декількох змінних	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття функції багатьох змінних. Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал функції багатьох змінних. Складені функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків.</li> <li>2. Екстремум функції багатьох змінних.</li> <li>3. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області.</li> </ol>	2
<b>Змістовий модуль 3</b>		
Невизначений інтеграл	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних</li> </ol>	4



	<p>інтегралів. Безпосереднє інтегрування.</p> <p>2. Методи інтегрування: заміни змінної та інтегрування частинами.</p> <p>3. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.</p>	
<p>Визначений інтеграл. Застосування визначених інтегралів в задачах з економічним змістом.</p>	<p>1. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.</p> <p>2. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду). Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду).</p> <p>3. Геометричні застосування визначеного інтегралу: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої; об'єм тіла обертання.</p> <p>4. Застосування визначених інтегралів в задачах з економічним змістом.</p>	4
<p>Диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p>	<p>1. Поняття про диференціальне рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв'язки та їх геометричний зміст. Початкові та граничні умови. Початкова задача (задача Коші) і крайова задача.</p>	2

	<p>Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь.</p> <p>2. Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні рівняння першого порядку.</p> <p>3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду.</p>	
<p>Числові ряди.          Степеневі ряди.          Застосування рядів для наближених обчислень.</p>	<p>1. Основні поняття. Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності.</p> <p>2. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів.</p> <p>3. Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду.</p> <p>4. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</p>	<p>2</p>

## 7. Теми практичних занять\*

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
<b>Змістовий модуль 1</b>		
Визначники та матриці	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обчислення визначників різних порядків.</li> <li>2. Матриці та дії над ними. Знаходження оберненої матриці.</li> <li>3. Обчислення рангу матриці</li> </ol>	2
Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розв'язування систем за формулами Крамера.</li> <li>2. Розв'язування систем матричним методом.</li> <li>3. Розв'язування систем методом Гауса.</li> </ol>	2
Застосування методів лінійної алгебри в задачах з економічним змістом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Застосування матриць для розв'язання задач з економіки.</li> <li>2. Модель Леонтьєва багатогалузевої економіки</li> </ol>	2
Елементи векторної алгебри. Аналітична геометрія на площині та у просторі	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття векторів, дій над векторами.</li> <li>2. Пряма на площині. Площина та пряма у просторі.</li> <li>3. Лінії другого порядку</li> </ol>	2
<b>Змістовий модуль 2</b>		
Теорія границь.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Простіші прийоми розкриття невизначеностей.</li> <li>2. Перша та друга чудові границі</li> <li>3. Порівняння нескінченно малих (нескінченно великих)</li> </ol>	2
Похідна функції однієї змінної.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Властивості похідної та її обчислення.</li> <li>2. Правила диференціювання. Таблиця похідних</li> <li>3. Похідні складених функцій.</li> <li>4. Логарифмічне диференціювання</li> </ol>	2
Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диференціал функції. Зв'язок диференціала та похідної.</li> <li>2. Похідні та диференціали вищих порядків.</li> </ol>	2

порядків. Правило Лопіталя	3. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей	
Дослідження функцій за допомогою похідних.	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. Фізичний зміст похідної.	2
Застосування похідних в задачах з економічним змістом	1. Розв'язання задач на застосування похідних в задачах з економічним змістом. 2. Граничний аналіз економічних процесів	2
Функції декількох змінних	1. Поняття функцій декількох змінних. 2. Частинні похідні функції декількох змінних. 3. Дослідження на екстремум функції двох змінних	2
<b>Змістовий модуль 3</b>		
Поняття невизначеного інтегралу	1. Таблиця невизначених інтегралів. Властивості невизначених інтегралів 2. Безпосереднє інтегрування	2
Методи заміни змінної в невизначеному інтегралі	1. Типи функцій до яких застосовують метод заміни змінної в невизначеному інтегралі 2. Інтегрування методом заміни змінної невизначених інтегралів	2
Метод інтегрування частинами невизначених інтегралів	1. Типи функцій до яких застосовують метод інтегрування частинами 2. Інтегрування частинами невизначених інтегралів	2

Визначений інтеграл.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбниця.</li> <li>2. Метод заміни змінної при обчисленні визначених інтегралів.</li> <li>3. Метод інтегрування частинами при обчисленні визначених інтегралів.</li> <li>4. Узагальнення поняття інтеграла. Невласні інтеграли першого та другого роду.</li> </ol>	2
Застосування визначеного інтеграла у розв'язанні геометричних та економічних задачах	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обчислення площі плоскої фігури за допомогою визначених інтегралів.</li> <li>2. Обчислення довжини дуги кривої за допомогою визначених інтегралів</li> <li>3. Обчислення об'ємів за допомогою визначених інтегралів.</li> <li>4. Застосування визначених інтегралів у розв'язанні економічних задач</li> </ol>	2
Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розв'язання лінійних однорідних диференціальних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами.</li> <li>2. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами</li> </ol>	1
Ряди	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числові ряди.</li> <li>2. Степеневі ряди.</li> <li>3. Застосування рядів для наближених обчислень</li> </ol>	1

## 8. Індивідуальне завдання (ІЗ)

**Вид:** розрахунково-графічне завдання.

**Назва:** дослідження та аналіз діяльності об'єкта господарювання методами лінійної алгебри, диференціального та інтегрального числення.

**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 навчальної дисципліни і розподіл балів

Змістові модулі	Максимальна кількість балів				
	усього	практ.	лаб.	самостійна робота	
				завдання	модульний контроль
<b>МОДУЛЬ 1</b>	<b>100</b>				
<b>Змістовий модуль 1.1</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	–	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Змістовий модуль 1.2</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	–	<b>5</b>	<b>15</b>
<b>Змістовий модуль 1.3</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	–	<b>5</b>	<b>15</b>
<b>Індивідуальне завдання</b>	<b>10</b>	–	–	–	<b>10</b>
<b>Підсумковий семестровий контроль</b>	<b>30</b>	–	–		

### Види завдань, засоби контролю і максимальна кількість балів

Види завдань та засоби контролю**	Розподіл балів*
<b>Змістовий модуль 1</b>	<b>10</b>
Практичне завдання №1 Застосування методів лінійної алгебри у розв’язанні задач з економічним змістом (письмовий контроль, усне опитування)	3
Завдання до самостійної роботи №1 Визначники та матриці, дії над ними. (письмовий контроль)	2
Контрольна робота №1 за ЗМ 1 Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (письмове опитування)	5
або Тест «Лінійна алгебра» (тест в Moodle)	5
<b>Змістовий модуль 2</b>	
Практичне завдання №2 Застосування похідних в задачах з економічним змістом (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №2. Дослідження функції за допомогою похідних. (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №2 за ЗМ 2 Диференціальне числення функції однієї змінної (письмове опитування)	15
або	

Тест «Застосування похідної для дослідження функції» (тест в Moodle)	5
Тест «Застосування похідної для розв'язання задач економіки, механіки, геометрії» (тест в Moodle)	5
Тест «Ітоговий тест за темою диференціювання функції однієї змінної» (тест в Moodle)	5
<b>Змістовий модуль 3</b>	
Практичне завдання №3 Застосування визначених інтегралів в задачах з економічним змістом (письмовий контроль, усне опитування)	5
Завдання до самостійної роботи №3 Обчислення визначених інтегралів (письмовий контроль)	5
Контрольна робота №3 за ЗМ 1.1 Інтегральне числення функції однієї змінної (письмове опитування)	15
або Заняття «Застосування інтегралів у розв'язанні геометричних задач»	5
Тест «Інтегральне числення функції однієї змінної» (тест в Moodle)	10

### Шкала оцінювання

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. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика (Вища математика)»  
Центр дистанційного навчання [Електроний ресурс] – Режим доступу:  
<https://dl.kname.edu.ua/course/view.php?id=122> .
2. Коваленко Л.Б. Вища математика для менеджерів: підручник / Л.Б. Коваленко. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. – 341 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/53227/> .



3. Коваленко Л.Б. Збірник тестових завдань з вищої математики для менеджерів : 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, 2021. – 473 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/55823/>.
4. Коваленко Л.Б. Розрахунково-графічне завдання з дисципліни «Вища та прикладна математика (Вища математика)» (для студентів бакалаврів денної форми навчання спеціальності 073 – Менеджмент / Л.Б. Коваленко. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2020. – 34 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/55797/>
5. Коваленко Л. Б. Навчальний довідник з дисципліни «Вища та прикладна математика (Вища математика)» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 073 – Менеджмент) / Л.Б. Коваленко. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2022. – 64 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/61751/>

### **Рекомендована література та інформаційні ресурси**

1. Цифровий репозиторій ХНУМГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>.
2. Електронна бібліотека науково-технічної літератури [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.scientific-library.net>.
3. Освітній портал математичного спрямування [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://yukhym.com/uk/navchannia/vyshcha-matematyka.html>.
4. Онлайн калькулятори для розв'язування задач з математики [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ua.onlinemschool.com/math/assistance/>.
5. Учбові матеріали з вищої математики [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mathprofi.com/matematika/>.
6. Онлайн-сервіс для розв'язування математичних задач [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.wolframalpha.com/>.