

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра вищої та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету інформаційних технологій
(Олена ГЛАЗУНОВА)
6 травня 2024 р.



«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри вищої
та прикладної математики
Протокол № 13 від 6 травня 2024 р.
Завідувач кафедри
(Юлія МЕЙШ)

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Цифрова економіка»
(Володимир ХАРЧЕНКО)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ (ВИЩА МАТЕМАТИКА)

Галузь знань **05 Соціальні та поведінкові науки**

Спеціальність **051 - Економіка**

Освітня програма **Цифрова економіка**

Факультет **інформаційних технологій**

Розробники: ст.викл. кафедри вищої та прикладної математики Марія РУЖИЛО

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни
Математика для економістів (Вища математика)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	051 «Економіка»	
Освітня програма	Цифрова економіка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	300	
Кількість кредитів ECTS	10	
Кількість змістових модулів	4	
Форма контролю	I-й семестр – залік, II-й семестр – екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної форми здобуття вищої освіти		
	денна форма здобуття вищої освіти	
Курс (рік підготовки)	I-й курс	
Семестр	1-й семестр	2-й семестр
Лекційні заняття	30 год.	30 год.
Практичні, семінарські заняття	60 год.	60 год.
Самостійна робота	60 год.	60 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	6 год.	6 год.

1. Мета, завдання , компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення математики для економістів (вищої математики) є формування особистості здобувачів вищої освіти, розвиток їх інтелекту та здібностей до логічного та алгоритмічного мислення.

Завдання навчальної дисципліни «Математика для економістів (Вища математика)» :

- оволодіння основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних і практичних фахових задач;
- вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси з вищої математики;
- напрацювання навичок з математичного дослідження прикладних задач, а саме вміння перевести конкретну фахову задачу на математичну мову з наступною побудовою її математичної моделі;
- вміння досліджувати побудовані математичні моделі тих чи інших економічних процесів;

- оволодіння методами обробки і аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати**:

- * основи вищої математики, що є фундаментом математичної освіти спеціаліста з економіки, зокрема, з цифрової економіки;
- * роль та місце математичних методів в розв'язуванні цілої низки конкретних задач в галузі цифрової економіки.

вміти:

- сформулювати найпростіші прикладні задачі і побудувати математичні моделі реальних об'єктів і процесів, що в них протікають;
- розробити раціональні методи дослідження створених моделей, проводити їх якісне та кількісне дослідження, зокрема;
- скласти адекватну математичну модель прикладної задачі та знайти її розв'язок методами математичного аналізу;
- скласти відповідне характерне рівняння експериментального процесу або явища і розв'язати його;
- обробляти числові дані, отримані в процесі економічних досліджень, проаналізувати ці дані, зробити надійні висновки;
- максимально стисло і зрозуміло викладати одержані результати та на їх основі розробляти практичні рекомендації стосовно вибору оптимальної економічної стратегії розвитку конкретного процесу, виробництва, тощо...

Набуття компетентностей –

інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні економічні задачі та практичні проблеми, приймати відповідні управлінські рішення в економічній сфері та сфері цифрової економіки, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки, сучасних інформаційних технологій, методів економіко-математичного моделювання в умовах діджіталізації соціальних відносин.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПРН 21. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для
 - повного терміну денної форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	тижні	усь ого	у тому числі					с.р.
			л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	
I – й семестр								
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри								
Тема 1. Визначники 2-го, 3-го, 4-го, ... n -го порядку: означення, властивості, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.	1-2	19	4	8				7
Тема 2 . Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння. СЛАР та їх розв'язування матричним методом.	1-2	19	4	8				7
Тема 3 . Розв'язування СЛАР методом Гаусса. Однорідна СЛАР. Критерій сумісності.	1	15	2	6				7
Тема 4 . Вектори. Основні поняття. Лінійні дії з ними. Лінійна залежність векторів. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток . Мішаний добуток векторів. Базис.	1-2	22	6	10				6
Разом за змістовим модулем 1		75	16	32				27
Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії								
Тема 5 . Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Умови паралельності, перпендикулярності . Відстань від точки до прямої.	1-2	22	4	8				10
Тема 6 . Площина в просторі. Розміщення двох площин в просторі. Пряма в просторі. Розміщення двох прямих в просторі. Пряма і площина в просторі.	1-2-3	36	6	12				13
Тема 7 . Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їх канонічні рівняння та характеристики.	1-2	21	4	8				10
Разом за змістовим модулем 2		75	14	28				33
II – й семестр								
Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної								
Тема 1. Функція: означення, область визначення. Способи задання. Основні властивості функції. Елементарні функції, побудова їх графіків.	1	12	2	4				6
Тема 2. Поняття границі змінної, послідовності, функції. НМФ і НВФ. Теорема про границі. Дві чудові границі. Порівняння НМВ. Основні правила розкриття	1-2	20	4	8				8

невизначеностей. Неперервність функції. Класифікація точок розриву.							
Тема 3. Похідна ФОЗ. Зміст похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. Похідна складеної функції, параметрично заданої функції, неявно заданої функції, степенево-показникової функції. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала.	1-2	22	4	8			10
Тема 4. Локальний екстремум. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Опуклість, угнутість, точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова графіка.	1-2	21	4	8			9
Разом за змістовим модулем 3		75	14	28			33
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Звичайні диференціальні рівняння							
Тема 5. Означення первісної та невизначеного інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Три основні методи інтегрування. Інтегрування раціональних функцій, ірраціональних функцій, трансцендентних функцій. Інтегрування раціональних функцій, ірраціональних функцій, трансцендентних функцій.	1-2-3	27	6	12			9
Тема 6. Визначений інтеграл: означення, основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Застосування визначеного інтеграла, зокрема – економічні застосування, обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, тощо	1-2-3	25	6	10			9
Тема 7. Диференціальні рівняння 1-го порядку: ДР з відокремлюваними змінними, однорідні ДР. Лінійні ДР. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні ДР вищих порядків.	1-2	23	4	10			9
Разом за змістовим модулем 4		75	16	32			27
Усього годин		300					

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1-й змістовий модуль		
1	Обчислення визначників 2-го, 3-го, 4-го, ... <i>n</i> -го порядку. Розклад визначника за елементами його рядка (або стовпця). Властивості визначників. Розв'язування СЛАР за правилом Крамера.	8
2	Додавання, віднімання матриць. Множення матриць. Знаходження оберненої матриці. Розв'язування СЛАР матричним методом.	8

	Матричні рівняння.	
3	Розв'язування СЛАР методом Гаусса. Однорідна СЛАР. Критерій сумісності.	6
4	Вектори. Основні поняття. Лінійні дії з ними. Лінійна залежність векторів. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів. Мішаний добуток векторів. Базис.	10
2-й змістовий модуль		
1	Знаходження різних типів рівнянь прямої лінії на площині. Зв'язок між різними типами рівнянь прямої на площині. Знаходження кута між прямими та відстані від точки до прямої.	8
2	Площина в просторі. Розміщення двох площин в просторі. Пряма в просторі. Розміщення двох прямих в просторі. Пряма і площина в просторі.	12
3	Криві другого порядку: складання канонічних рівнянь кола, еліпса, гіперболи, параболи; вказування основних характеристик .	8
3-й змістовий модуль		
1	Знаходження області визначення функції. Елементарні функції, побудова їхніх графіків. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції.	4
2	Обчислення границі функції. 1 і 2 чудові границі. Еквівалентні НМВ. Розкриття невизначеностей. Порівняння НМВ.	8
3	Знаходження похідних елементарних функцій за означенням. Опанування техніки диференціювання. Таблиця похідних. Знаходження похідних складеної функції, параметрично заданої функції, неявно заданої функції, степенево-показникової функції. Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків. Основні теореми	8
4	Дослідження функції на екстремум. Визначення найбільшого та найменшого значення функції на відрізку. Точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	8
4-й змістовий модуль		
1	Таблиця інтегралів. Техніка знаходження невизначених інтегралів - метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами. Техніка інтегрування раціональних функцій, ірраціональних функцій, трансцендентних функцій.	12
2	Обчислення визначеного інтеграла. Техніка знаходження визначених інтегралів. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, тощо	10
3	Розв'язування диференціальних рівняння 1-го порядку, зокрема, ДР з відокремлюваними змінними, однорідних ДР. Розв'язування лінійних ДР, рівнянь Бернуллі, ДР вищих порядків.	10

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1-й змістовий модуль		
1	Обчислення визначників n -го порядку. Розклад визначника за елементами його рядка (або стовпця). Розв'язування СЛАР n -го порядку за правилом Крамера.	7

2	Знаходження оберненої матриці методом Жардана-Гаусса. Розв'язування СЛАР матричним методом. Матричні рівняння.	7
3	Розв'язування СЛАР методом Гаусса. Ранг матриці Критерій сумісності.	7
4	Застосування скалярного добутку векторів в економічних задачах.	6
2-й змістовий модуль		
1	Знаходження різних типів рівнянь прямої лінії на площині. Зв'язок між різними типами рівнянь прямої на площині. Знаходження кута між прямими та відстані від точки до прямої.	10
2	Площина в просторі. Розміщення двох площин в просторі. Пряма в просторі. Розміщення двох прямих в просторі. Пряма і площина в просторі.	13
3	Криві другого порядку: складання канонічних рівнянь кола, еліпса, гіперболи, параболи; вказування основних характеристик .	10
3-й змістовий модуль		
1	Знаходження області визначення функції. Елементарні функції, побудова їхніх графіків. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції.	6
2	Обчислення границі функції. 1 і 2 чудові границі. Еквівалентні НМВ. Розкриття невизначеностей. Порівняння НМВ.	8
3	Знаходження похідних елементарних функцій за означенням. Опанування техніки диференціювання. Таблиця похідних. Знаходження похідних складеної функції, параметрично заданої функції, неявно заданої функції, степенево-показникової функції. Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків. Основні теореми	10
4	Дослідження функції на екстремум. Визначення найбільшого та найменшого значення функції на відрізку. Точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	9
4-й змістовий модуль		
1	Таблиця інтегралів. Техніка знаходження невизначених інтегралів - метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами. Техніка інтегрування раціональних функцій, ірраціональних функцій, трансцендентних функцій.	9
2	Обчислення визначеного інтеграла. Техніка знаходження визначених інтегралів. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, тощо	9
3	Розв'язування диференціальних рівняння 1-го порядку, зокрема, ДР з відокремлюваними змінними, однорідних ДР. Розв'язування лнвнйних ДР, рівнянь Бернуллі, ДР вищих порядків.	9

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- індивідуальні розрахункові роботи;
- самостійні роботи

6. Методи навчання:

- **словесний метод** (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- **практичний метод** (практичні заняття);
- **наочний метод** (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- **робота з навчально-методичною літературою** (конспектування, тезування, анотування);
- **відеометод** (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- **самостійна робота** (виконання завдань);
- **індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти**

7. Методи оцінювання

- **екзамен**;
- **залік**;
- **усне або письмове опитування**;
- **модульне тестування**;
- **індивідуальні завдання**;
- **презентації та виступи на наукових заходах**

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів - заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$$

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Вища математика» (на навчальному порталі НУБіП України eLearn)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5121>

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5122>

- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної форми здобуття вищої освіти;

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Іванова Ю.І., Ружи́ло М.Я. «Математика для економістів в прикладах і задачах» Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Київ, ЦП «Компринт», 2019, 332 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. К.: Вища школа. 2018, 647с.
3. Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І., Ружи́ло М.Я. Вища математика. Збірник задач. К.: НУБіП України, 2021, 360с.
4. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, I-а частина. К.: «Четверта хвиля», 2016, 368 с.
5. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, II-а частина. К.: «Четверта хвиля», 2018, 368 с.

Додаткові:

1. Іванова Ю.І., Ружи́ло М.Я. «Вища математика» Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів. К.: НУБіП України, 2020,98 с.
2. Іванова Ю.І., Ружи́ло М.Я. Конспект лекцій з «Вищої математики». К.: НУБіП України, 2018, 102 с.
3. Ружи́ло М.Я. «Вища математика». Індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів К.: НУБіП України, 2019, 32 с.

Інформаційні ресурси:

1. Наукова бібліотека НУБіП України.
2. Національна бібліотека імені В.І.Вернадського.
3. Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в технічному університеті: Підручник К.: КПІ ім. І.Сікорського, 2018. Т.1. 496 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24338/1/MTU1.pdf>
4. Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті: Підручник К.: КПІ ім. І.Сікорського, 2019. Т.2. 504 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30396/1/MTU2.pdf>