

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра вищої та прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан

Економічного факультету

_____ Діброва А.Д.
“ ____ ” _____ 2022 року

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри вищої та
прикладної математики
протокол № 20 від 18.05.2022 р.
Завідувач кафедри
_____ Батечко Н.Г.

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Економіка підприємства»
к.е.н., доц. Степасюк Л.М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ**

для підготовки фахівців ОС «Бакалавр»

освітньо-професійна програма: **051 „ Економіка (Економіка
підприємства)**

галузь знань : 05 «Соціальні та поведінкові науки»

економічний факультет

Розробник : к.фіз.-матем.н, доцент Іванова Ю.І.

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Математика для економістів

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	_____бакалавр_____	
	(бакалавр, магістр)	
Галузь знань	05 «Соціальні та поведінкові науки»	
Спеціальність	051 «Економіка»	
	(шифр і назва)	
Освітня програма	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	45 год.	4
Практичні, семінарські заняття	45 год.	8
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	30 год.	108
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	6 год. 2 год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Математика для економістів» є формування у студентів базових математичних знань для вирішення завдань у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання економічних задач, що виникають у процесі управління.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є: набуття студентами знань з основних розділів вищої математики, доведення основних теорем, формування початкових умінь: виконання дій над векторами, матрицями, обчислення визначників; розв'язування систем лінійних рівнянь; дослідження форм і властивостей прямих та площин, кривих і поверхонь другого порядку; знаходження границі ступенево-показникових функцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти **компетентностями:**

загальними:

ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.

СК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

Програмні результати навчання:

Знання:

1. Основних положень вищої математики
2. Змісту базових понять з вищої математики та застосування їх до побудови економічних моделей
3. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.
4. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.
5. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.

Уміння:

1. Формулювати найпростіші прикладні задачі і будувати математичні моделі реальних об'єктів і процесів, що в них протікають;
2. Розробляти раціональні методи дослідження створених моделей, проводити їх якісне та кількісне дослідження;
3. Розробляти моделі міжгалузевого балансу, аналізувати використані чинники;
4. Розробляти адекватну математичну модель прикладної задачі та знаходити її розв'язок методами математичного аналізу;
5. Аргументовано відстоювати свої погляди у розв'язанні професійних завдань;
6. Приймати обґрунтовані рішення та нести відповідальність за результати своєї професійної діяльності;
7. Демонструвати виконання професійних завдань у стандартних та невизначених ситуаціях
8. Максимально стисло і зрозуміло викладати одержані результати та на їх основі розробляти практичні рекомендації стосовно вибору оптимальної економічної стратегії розвитку конкретного агропромислового комплексу;
9. Самостійно опановувати нові математичні методи і застосовувати їх до розв'язування практичних задач.
10. Проявляти повагу до індивідуального і культурного різноманіття
11. Проявляти професійну толерантність до виявлення альтернативних принципів
12. Діяти у відповідності з принципами соціальної відповідальності та громадянської свідомості
13. Управляти своїм навчанням з метою самореалізації в професійній сфері

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра

Тема 1. Визначники

Визначник другого порядку. Визначник третього порядку. Основні властивості визначників. Розклад визначника за елементами рядка (або стовпця). Визначник n -го порядку.

Тема 2. Матриці.

Лінійні операції над матрицями. Елементарні перетворення матриць. Множення матриць. Союзна матриця. Обернена матриця. Ранг матриці.

Тема 3. Системи лінійних рівнянь, їх застосування при розв'язанні економічних та управлінських завдань.

Основні поняття. Розв'язання систем лінійних рівнянь матричним методом. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Крамера. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Гауса. Розв'язність систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Системи лінійних однорідних рівнянь.

Тема 4. Лінійні економічні моделі

Лінійні економічні моделі:

- модель Леонтьєва (балансовий аналіз)
- модель рівноважних цін
- лінійна модель рівноважної торгівлі.

Змістовний модуль 2. Диференціальне та інтегральне числення.

Тема 5. Застосування функцій в економічній теорії.

Функція: означення, область визначення. Поняття функції. Способи задання функції. Функції, задані неявно. Обернені функції. Функції, задані параметрично. Найпростіші властивості функцій. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Способи задання. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції.

Тема 6. Границя функції. Неперервність функції.

Границя функції в точці. Границя функції на нескінченності. Нескінченно великі й нескінченно малі величини, їх властивості. Основні теореми про границі. Типи невизначеностей і способи їх розкриття. Перша й друга чудові границі. Порівняння нескінченно малих величин. Односторонні границі. Прирости аргументу й функції. Неперервність функції. Основні теореми про неперервні функції. Точки розриву та їх класифікація. Асимптоти графіка функції. Локальні й глобальні властивості функцій.

Тема 7. Похідна функції. Диференціал функції

Таблиця похідних. Геометричний, економічний та механічний зміст похідної. Похідна складеної, оберненої, неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання.

Тема 8. Використання похідної для дослідження функції при розв'язанні задач економічного та управлінського характеру

Дослідження функції на монотонність. Екстремуми функцій. Найбільше й найменше значення функції на проміжку. Напрямок опуклості й точки перегину графіка функції. Схема дослідження функції та побудови її графіка. Рівноважна ціна. Еластичність попиту та пропозиції. Зв'язок еластичності з доходом. Оптимальна ціна, граничні витрати, оптимальний обсяг виробництва.

Тема 9. Невизначений інтеграл.

Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Теорема Коші. Поняття про інтеграл, які «не беруться».

Тема 10. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до геометричних та економічних задач

Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла. Умови існування визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла. Оцінка визначеного інтеграла. Теореми про оцінку. Теорема про середнє значення функції. Визначений інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів. Застосування в динамічних процесах. Загальні витрати виробництва. Коефіцієнт нерівномірного розподілу прибуткового податку. Види позиціонування.

Тема 11. Означення ДР I-го порядку.

Задача і теорема Коші. Три типи ДР першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні. Лінійні ДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Визначники.	9	2	2			2	9		1			8
Тема 2. Матриці.	9	2	4			4	9	1				8
Тема 3. Системи лінійних рівнянь, їх застосування при розв'язанні економічних та управлінських завдань.	9	2	4			4	9					9
Тема 4. Лінійні економічні моделі: - модель Леонтьєва (балансовий аналіз) - модель рівноважних цін - лінійна модель рівноважної торгівлі.	13	4	6			4	13	1	1			11
Разом за змістовим модулем 1	40	10	16			14	40	2	2			36
Змістовний модуль 2. Диференціальне та інтегральне числення												
Тема 1. Застосування функцій в економічній теорії.	6	2	2			2	-	-	-	-	-	6
Тема 2. Границя функції. Неперервність функції.	16	4	6			6	-	-	2	-	-	16-
Тема 3. Похідна функції. Диференціал функції	8	2	2			4	-	1	1	-	-	8
Тема 4. Використання похідної для	8	2	2			4	-	-	1	-	-	8

дослідження функції при розв'язанні задач економічного та управлінського характеру.												
Тема 5. Означення первісної та невизначений інтеграл.	12	2	6			4						12
Тема 6. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до геометричних та економічних задач	12	4	4			4		2				12
Тема 7. Означення ДР I-го порядку.	10	2	4			4						10
Тема 8. Лінійні ДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами	8	2	3			3		1				8
Разом за змістовим модулем 2	80	20	29			31	80	2	6			72
Усього годин	120	30	45			45	-	4	8	-	-	108

5. Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Тема 1. Визначники.	2
2	Тема 2. Матриці.	4
3	Тема 3. Системи лінійних рівнянь, їх застосування при розв'язанні економічних та управлінських завдань.	4
4	Тема 4. Лінійні економічні моделі: - модель Леонтьєва (балансовий аналіз) - модель рівноважних цін - лінійна модель рівноважної торгівлі.	6
5	Тема 1. Застосування функцій в економічній теорії.	2
6	Тема 2. Границя функції. Неперервність функції.	4
7	Тема 3. Похідна функції. Диференціал функції	4
8	Тема 4. Використання похідної для дослідження функції при розв'язанні задач економічного та управлінського характеру.	6

9	Тема 5. Означення первісної та невизначений інтеграл.	4
10	Тема 6. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до геометричних та економічних задач	4
11	Тема 7. Означення ДР I-го порядку.	4
12	Тема 8. Лінійні ДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами	2

2

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Види самостійної роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
Змістовий модуль 1. Теоретичні засади маркетингу в туризмі			
1	Вивчення лекційного матеріалу Тема 1. Визначники Самостійне опрацювання питань лекції: Визначники n-го порядку. Опрацювання обов'язкової та додаткової літератури по темі.	2	-
	Практичне заняття 1. Підготовка теоретичної частини практичного заняття		
	Домашнє завдання. Підготовка доповіді за темою практичного заняття Розв'язання завдань		
2	Вивчення лекційного матеріалу Тема 2. Матриці Самостійне опрацювання питань лекції: Ранг матриці	4	-
	Практичне заняття 2. Підготовка теоретичної частини практичного заняття		
	Домашнє завдання. Опрацювання обов'язкової та додаткової літератури по темі. Розв'язання завдань		
3	Вивчення лекційного матеріалу Тема 3. Системи лінійних рівнянь, їх застосування при розв'язанні економічних та управлінських завдань. Самостійне опрацювання питань лекції: Метод Гауса. Сумісність СЛАР. Однорідні СЛАР	4	-
	Практичне заняття 3. Підготовка теоретичної частини практичного заняття. Вивчення текстів лекції		
	Домашнє завдання. Підготовка реферату за темою практичного заняття. Опрац Розв'язання завдань ювання обов'язкової та додаткової літератури по темі. Вивчення текстів лекції		
4	Вивчення лекційного матеріалу Тема 4. Лінійні економічні моделі Самостійне опрацювання питань лекції: Модель Леонтьєва п – галузей.	4	-
	Практичне заняття 4. Підготовка теоретичної частини практичного заняття.		

	Домашнє завдання. Підготовка доповіді за темою практичного заняття. Опрацювання обов'язкової та додаткової літератури по темі.		
	Підготовка до модульної контрольної роботи		
Змістовний модуль 2 Диференціальне та інтегральне числення			
5	Вивчення лекційного матеріалу Тема 5. Застосування функцій в економічній теорії. Самостійне опрацювання питань лекцій: Графіки функцій	2	-
	Практичне заняття 5. Підготовка теоретичної частини практичного заняття		
	Домашнє завдання. Опрацювання обов'язкової та додаткової літератури по темі. Розв'язання завдань		
6	Вивчення лекційного матеріалу Тема 6. Границя функції. Неперервність функції. Самостійне опрацювання питань лекцій: неперервність функції	6	-
7	Вивчення лекційного матеріалу Тема 7. Похідна функції. Диференціал функції Самостійне опрацювання питань лекцій: Похідна вищих порядків. Диференціал функції.	4	-
	Практичне заняття 7. Підготовка теоретичної частини практичного заняття		
	Домашнє завдання. Підготовка реферату за темою практичного заняття. Опрацювання обов'язкової та додаткової літератури по темі. Вивчення таблиці похідних. Розв'язання завдань		
8	Вивчення лекційного матеріалу Тема 8. Використання похідної для дослідження функції при розв'язанні задач економічного та управлінського характеру. Самостійне опрацювання питань лекцій: Повне дослідження функції	4	-
	Практичне заняття 8. Підготовка теоретичної частини практичного заняття		
	Домашнє завдання. Розв'язання завдань		
9	Вивчення лекційного матеріалу Тема 9. Означення первісної та невизначений інтеграл Самостійне опрацювання питань лекцій: Методи інтегрування. Опрацювання обов'язкової та додаткової літератури по темі.	4	-
	Практичне заняття 9. Підготовка теоретичної частини практичного заняття		
	Домашнє завдання. Підготовка презентації за темою практичного заняття. Розв'язання завдань		
10	Вивчення лекційного матеріалу Тема 10. визначений інтеграл Самостійне опрацювання питань лекцій: . Опрацювання обов'язкової та додаткової літератури по темі.	4	-
	Практичне заняття 10. Підготовка теоретичної частини практичного заняття		
	Домашнє завдання. Підготовка презентації за темою практичного заняття. Розв'язання завдань		
12	Вивчення лекційного матеріалу Тема 11. . Лінійні ДР I-го порядку Самостійне опрацювання питань лекцій: Опрацювання обов'язкової та додаткової літератури по темі.	4	-

	Практичне заняття 11. Підготовка теоретичної частини практичного заняття.		
	Домашнє завдання. . Розв'язання завдань		
12	Вивчення лекційного матеріалу Тема 12. . Лінійні ДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами Самостійне опрацювання питань лекції: Опрацювання обов'язкової та додаткової літератури по темі.	3	
	Практичне заняття 12. Підготовка теоретичної частини практичного заняття.		
	Домашнє завдання. . Розв'язання завдань		
15	<i>Підготовка до модульної контрольної роботи</i>		
	<i>Підготовка до екзамену</i>		
	<i>Разом</i>		
		45	

7. Завдання для індивідуальної роботи студентів

I. Студенти протягом засвоєння дисципліни виконують індивідуальні роботи за темами:

1. Застосування лінійної алгебри в менеджменті.
2. Дослідження функції
3. Інтеграл

II. Комплекс тестових завдань кожен студент отримує поваріантно, зразок наведено.

Питання 1

	Обчислити визначник третього порядку $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix}$.
	30
	-5
	78
	-27
	29

Питання 2

	Методом Крамера розв'язати систему $\begin{cases} 5x + 3y = 1, \\ 2x - y = 7 \end{cases}$
	{2; -2}; $\Delta = -12$; $\Delta_x = -24$; $\Delta_y = 24$
	{3; 4}; $\Delta = 10$; $\Delta_x = 30$; $\Delta_y = 40$
	{1; 2}; $\Delta = 8$; $\Delta_x = 8$; $\Delta_y = 16$
	{2; -3}; $\Delta = -11$; $\Delta_x = -22$; $\Delta_y = 33$

$\{-4; 1\}; \Delta = -11; \Delta_x = 44; \Delta_y = 11$

Питання 3

Знайти добуток матриць $A \cdot B$, якщо $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.
$\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ -1 & -8 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ -1 & 12 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$

Питання 4

Яка матриця A^{-1} називається оберненою до даної квадратної матриці A ?
Така, що $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, де E – одинична матриця
Така, що $A + A^{-1} = E$
Така, що $A + A^{-1} = E$
Така, що $A \cdot A^T = A^{-1}$, де A^T – транспонована матриця

Питання 5

Яким співвідношенням зв'язані напрямні косинуси?
$\cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma = 1$
$\cos^2 \alpha - \cos^2 \beta - \cos^2 \gamma = 0$
$\cos \alpha - \cos \beta - \cos \gamma = 0$
$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$

Питання 6

Знайти векторний добуток векторів $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$ та $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$
$\vec{a} \times \vec{b} = \{8; -2; 3\}$
$\vec{a} \times \vec{b} = 5\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$
$\vec{a} \times \vec{b} = -7\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$
$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}$
$\vec{a} \times \vec{b} = 10\vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}$

Питання 7

Чому дорівнює площа паралелограма, побудованого на векторах \vec{a} та \vec{b} ?
$ \vec{a} + \vec{b} ^2$

	$\vec{a} \cdot \vec{b}$
	$ \vec{a} \times \vec{b} $
	$ \vec{a} - \vec{b} ^2$

Модуль 1. Елементи аналітичної геометрії

Питання 8

	За якою формулою обчислюється відстань між двома точками $A(x_1, y_1)$ та $B(x_2, y_2)$?
	$d = (x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2$
	$d = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$
	$d = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2$
	$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
	$d = \sqrt{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2}$

Питання 9

	Який вигляд має рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом?
	$Ax + By + C = 0$
	$y = kx + b$
	$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$
	$y - y_0 = k(x - x_0)$
	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

Питання 10

	Яке рівняння має пряма, що проходить через точки $A(-1;3)$ та $B(2;5)$?
	$x + 2y + 2 = 0$
	$y = -5x + 7$
	$5x + y - 11 = 0$
	$3x + 4y - 14 = 0$
	$2x - 3y + 11 = 0$

Питання 11

	Яка пряма має рівняння $x = 0$?
	Пряма, що проходить через початок координат
	Пряма, що лежить на осі Oy
	Пряма, що паралельна осі Ox
	Пряма, що паралельна осі Oy
	Пряма, що лежить на осі Ox

Питання 12

	Які умови паралельності та перпендикулярності двох прямих?
	$k_1 = \frac{1}{k_2}; \quad k_1 = -k_2$
	$k_1 = k_2; \quad k_2 = -\frac{1}{k_1}$
	$k_1 + k_2 = 1; \quad k_2 = \frac{1}{k_1}$

$k_2 - k_1 = 1; \quad k_2 = -\frac{1}{k_1}$

Питання 13

Які координати фокусів у еліпса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$?
$F_1(-2\sqrt{3};0), \quad F_2(2\sqrt{3};0)$
$F_1(-4;0), \quad F_2(4;0)$
$F_1(-\sqrt{5};0), \quad F_2(\sqrt{5};0)$
$F_1(3;0), \quad F_2(-3;0)$
$F_1(-6;0), \quad F_2(6;0)$

Модуль 2. Елементи математичного аналізу

Питання 14

Не користуючись правилом Лопітала, знайти границю $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$
-2
25
3
-7,5
12

Питання 15

Знайти границю $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$ (не користуючись правилом Лопітала)
1,5
8
3,5
-17
6

Питання 16

Знайти границю $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right)$
21
0,5
-1,5
2
-3

Питання 17

Знайти похідну функції $y = (5x^2 - \cos 2x)^4$
$y' = 8(5x^2 - \cos 2x)^3(5x + \sin 2x)$
$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^3(10x - \sin 2x)$
$y' = 2(5x^2 - \cos 2x)^4(5x + \sin 2x)$
$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^4(5x^2 - \cos 2x)$

Питання 18

	Знайти похідну складеної функції $y = \arctg \sqrt{1+x^2}$.
	$y' = \frac{2x+1}{\sqrt{1+x^2}}$
	$y' = \frac{2x}{(1+x^2)\sqrt{2+x^2}}$
	$y' = \frac{x}{(2+x^2)\sqrt{1+x^2}}$
	$y' = \frac{2x}{(2+x^2)\sqrt{2+x^2}}$

Питання 19

	Знайти похідну неявно заданої функції $x + \ln y + y = 0$
	$y' = -\left(1 + \frac{1}{y}\right)$
	$y' = -2y$
	$y' = -\frac{y}{y+1}$
	$y' = y - 2 + \frac{1}{y-1}$

Питання 20

	Знайти похідну показниково-степеневі функції: $y = \sin x^{\lg x}$.
	$y' = \sin x^{\lg x} (1 + \ln x)$
	$y' = \sin x^{\lg x} \cdot \left(2 + \frac{\ln(\sin x)}{\cos^2 x}\right)$
	$y' = \sin x^{\lg x} \cdot \left(1 + \frac{\ln(\sin x)}{\cos^2 x}\right)$
	$y' = \sin x^{\lg x} \cdot \left(3 + \frac{\ln(\sin x)}{\cos^2 x}\right)$

Питання 21

	Записати рівняння дотичної та нормалі до кривої $y = f(x)$ у точці $M_0(x_0, y_0)$
	$y - y_0 = f(x)(x - x_0); \quad y - y_0 = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$
	$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0); \quad y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
	$y = f'(x_0)(x - x_0); \quad y = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
	$y = f(x)(x - x_0); \quad y = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$

Питання 22

	Знайти найбільше та найменше значення функції $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3}{2}x^2 + 2x$ на відрізьку $[0;3]$
--	--

	$M = 5; \quad m = -\frac{1}{2}$
	$M = 3; \quad m = 1,5$
	$M = 2\frac{2}{3}; \quad m = \frac{1}{2}$
	$M = 1,5; \quad m = -2$
	$M = \frac{3}{2}; \quad m = 0$

Питання 23

	Записати формулу для диференціала добутку двох функцій
	$d(u \cdot v) = \frac{vdu - u dv}{v^2}$
	$d(u \cdot v) = vdu + u dv$
	$d(u \cdot v) = vdu - u dv$
	$d(u \cdot v) = \frac{vdu + u dv}{v^2}$
	$d(u \cdot v) = u dv - v du$

Питання 24

	Знайти інтеграл $\int \sqrt{1 - \sin^2 x} dx$.
	$\sin 2x + C$
	$\cos x + C$
	$\sin x + C$
	$\cos 2x + C$
	$\cos^2 x + C$

Питання 25

	Знайти інтеграл $\int (\ln x)^2 \cdot \frac{dx}{x}$
	$-\frac{1}{3 \ln^3 x} + C$
	$\ln \ln x + C$
	$\frac{\ln^3}{3} + C$
	$\frac{2}{3}(1 + \ln x)^3 + C$
	$3 \ln^3 x + C$

Питання 26

	Знайти інтеграл $\int \cos^3 x dx$
	$\sin x - \frac{\sin^3 x}{3} + C$
	$-\cos x + \frac{1}{3} \cos^3 x + C$
	$\sin x + \frac{2}{3} \sin^3 x + C$
	$\cos x + \cos^3 x + C$

	$-\cos x + \frac{5}{3} \sin^3 x + C$
--	--------------------------------------

Питання 27

	Записати формулу інтегрування частинами
	$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v \cdot du$
	$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v \cdot du$
	$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v^2 du$
	$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v^2 du$

Питання 28

	З допомогою якої підстановки раціоналізується інтеграл виду $\int R(x, \sqrt[m]{x}, \dots, \sqrt[n]{x}) dx$?
	$x = t^s$, де $s = m + \dots + n$
	$x = t^s$, де s – добуток показників коренів
	$x = t^s$, де s – найменше спільне кратне показників коренів
	$t = x^s$, де $s = m + \dots + n$
	$t = x^s$, де s – добуток показників коренів

Питання 29

	Записати формулу Ньютона-Лейбніца, якщо $F(x)$ первісна для $f(x)$.
	$\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$
	$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$
	$\int_a^b f(x) dx = F(a) + F(b)$
	$\int_a^b f(x) dx = F(a) \cdot F(b)$

Питання 30

	Обчислити інтеграл $\int_0^1 x \cdot e^x dx$
	$\frac{1}{3}$
	$2\frac{2}{5}$
	10,5
	7
	1

Для засвоєння матеріалу передбачено такі види занять: лекції з елементами діалогу, практичні(семінарські), індивідуальна робота, групова робота. Для закріплення матеріалу передбачається робота студентів над індивідуальними завданнями, самостійна робота студентів з навчальною та спеціальною літературою, підготовка доповідей та рефератів.

9. Форми контролю

Програма передбачає проведення постійного контролю знань студентів у ході практичних занять, опитування, виконання ними комплексних контрольних завдань, застосування модульно-рейтингової системи навчання та оцінки знань та складання екзамену) після вивчення курсу дисципліни.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів за окремими елементами змістових модулів та методи поточного контролю успішності навчальної роботи студентів (форма підсумкового контролю – залік (екзамен))

№ змістового модуля	Елементи змістового модуля	Кількість балів		Поточний контроль навчальної роботи студентів	
		мінімальна	максимальна	методи контролю	тиждень семестру
Змістовий модуль 1.					
1.	Лекційний курс (4 тем лекцій)	30	40	письмова модульна робота	1-5
	Практичне заняття 1. Визначники	6	10	К.р. Визначник IV порядку	1
	Практичне заняття 2. Матриці.	6	10	К.р. Множення матриць	2
	Практичне заняття 3. Системи лінійних рівнянь, їх застосування при розв'язанні економічних та управлінських завдань.	6	10	К.р. Обернена матриця	3
	Практичне заняття 4.-5. Модель Леонтьєва. Дослідження поведінки споживача	12	30	Застосування елементів лінійної алгебри для розв'язання економічних завдань. ”	4-5
	Всього балів по змістовному модулю	60	100		
Змістовий модуль 2.					

2.	Лекційний курс (8 тем лекцій)	15	30	письмова модульна робота	6-15
	Практичне заняття 6. Застосування функцій в економічній теорії.	1	3	обговорення, виступи з доповідями	6
	Практичне заняття 7 . Похідна функції. Диференціал функції	4	7	К.р.	7
	Практичне заняття 8 Границя функції. Неперервність функції.	5	10	К.р.	8
	Практичне заняття 9. Використання похідної для дослідження функції при розв'язанні задач економічного та управлінського характеру.	10	10	І.Р. Застосування похідної	9
	Практичне заняття 10. Означення первісної та невизначений інтеграл.	5	10	Кр „інтеграл”	10-11
	Практичне заняття 11. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до геометричних та економічних задач	20	20	ІЗ Інтеграл	12-13
	Практичне заняття 12. Означення ДР І-го порядку.	2	5	обговорення, виступи з доповідями	14
	Практичне заняття 13. Лінійні ДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами	2	5	обговорення, виступи з доповідями	15
	Всього балів по змістовному модулю	60	100		
	Рейтинг студента з навчальної дисципліни	42	70		
	Залік(екзамен)	18	30		
	Загальна кількість балів	60	100		

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШПР}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 27.02.2019 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} \cdot K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)} \cdot K_{ЗМ}^{(n)})$$

$$R_{\text{НР}} = \frac{\dots}{K_{\text{дис}}} + R_{\text{ДР}} - R_{\text{ШТР}},$$

де $R_{\text{ЗМ}}^{(1)}, \dots, R_{\text{ЗМ}}^{(n)}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K_{\text{ЗМ}}^{(1)}, \dots, K_{\text{ЗМ}}^{(n)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{\text{дис}} = K_{\text{ЗМ}}^{(1)} + \dots + K_{\text{ЗМ}}^{(n)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{\text{ДР}}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{\text{ШТР}}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K_{\text{ЗМ}}^{(1)} = \dots = K_{\text{ЗМ}}^{(n)}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{\text{НР}} = \frac{0,7 \cdot (R_{\text{ЗМ}}^{(1)} + \dots + R_{\text{ЗМ}}^{(n)})}{n} + R_{\text{ДР}} - R_{\text{ШТР}}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{\text{ДР}}$ додається до $R_{\text{НР}}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{\text{ШТР}}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{\text{НР}}$. Він визначається лектором і вводить рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

11. ПІДСУМКОВІ ПИТАННЯ

1. Визначники малих порядків, їх геометричне тлумачення та зв'язок з системами лінійних рівнянь. 2. Властивості визначників. Алгебраїчні доповнення і мінори. 3. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця. 4. Матриці. Основні означення. Дії над матрицями. Обернена матриця. 5. Системи лінійних рівнянь. Основні означення. 6. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. 7. Матричний запис системи лінійних рівнянь і її розв'язання. 8. Ранг матриці, методи обчислення. 9. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса. 10. Вектори і лінійні дії з ними. Розклад

вектора за базисом. Проекція вектора на вісь. 11. Скалярний добуток векторів та його властивості. 12. Векторний добуток векторів та його властивості. 13. Мішаний добуток векторів та його властивості. 14. Координати вектора у просторі та лінійні дії з векторами. 15. Вираз скалярного добутку через координати векторів. 16. Вираз векторного добутку через координати векторів. 17. Вираз мішаного добутку через координати векторів. 18. Поняття про лінію та її рівняння. 19. Полярна система координат та полярні рівняння лінії. 20. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої на площині. 21. Загальне рівняння прямої та його дослідження. 22. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. 23. Множина дійсних чисел. Множини на числовій прямій. 24. Числові послідовності. Границя числової послідовності. 25. Властивості збіжних послідовностей. 26. Поняття функції. Способи завдання функцій. 27. Класифікація елементарних функцій. 28. Границя функції у точці. 29. Границя функції у нескінченності. Властивості функцій які мають границю. 30. Нескінченно малі функції та їх властивості. 31. Основні теореми про границі функцій. Перша важлива границя. 32. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі. Їх застосування при обчисленні границь. 33. Неперервність функції. Неперервність основних елементарних функцій. 34. Нескінченно великі функції та їх властивості. Зв'язок між нескінченно великими та нескінченно малими функціями. 35. Властивості неперервних у точці функцій. Неперервність суми, добутку та частки. Границя та неперервність складної функції. 36. Односторонні границі. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація. 37. Властивості функцій неперервних на відріжку: обмеженість, існування найбільшого та найменшого значення, існування проміжних значень. 38. Визначення похідної функції. Механічний та геометричний зміст похідної. 39. Похідні суми, добутку та частки. 40. Похідна складеної функції. Диференціювання оберненої функції. 41. Похідні та диференціали вищих порядків. 42. Теореми Ферма і Ролля. Теореми Лагранжа і Коші та їх використання. 43. Правило Лопітала. 44. Умови зростання та спадання функції. Точки екстремуму. 45. Необхідні умови екстремуму. Достатні ознаки існування екстремуму. Відшукання найбільшого та найменшого значення функції на відріжку. 46. Дослідження функцій на екстремум за допомогою похідних вищого порядку. Дослідження функцій на опуклість і вгнутість. Точки перегину. 47. Асимптоти кривих. Загальна схема побудови графіків функцій. 48. Первісна. Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця основних формул інтегрування. 49. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування частинами і підстановкою. 50. Визначений інтеграл та його властивості.

12. Методичне забезпечення

1. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, I-а частина. К.: «Четверта хвиля», 2012. – 368 с.
2. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, II-а частина. К.: «Четверта хвиля», 2014. – 368 с.

13. Рекомендована література

Законодавчі та нормативно-правові документи

1. Закон України «Про рекламу» (офіц. текст за станом на 6 листопада 2012 р.) / Верховна Рада України. – К. – Режим доступу до закону: <http://zakon.rada.gov.ua/>.
2. Закон України «Про захист прав споживачів» (офіц. текст: за станом на 16 жовтня 2012 р.) / Верховна Рада України. – К.: Видавництво «Право», 2013. – 48 с.

Базова

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища школа. 2004. – 647с.
2. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, I-а частина. К.: «Четверта хвиля», 2012. – 368 с.
3. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, II-а частина. К.: «Четверта хвиля», 2014. – 368 с.
4. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Навчальний посібник для студентів ВНЗ. К.: «Четверта хвиля», 2011. – 664 с.
5. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Елементи лінійної та векторної алгебри. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 51 с.
6. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Елементи аналітичної геометрії. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 42 с.
7. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Вступ до математичного аналізу. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 48 с.
8. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 64 с.
9. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 75 с.
10. Суліма І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика, ч. 1. Елементи лінійної і векторної алгебри. Аналітична геометрія. – К.: НАУ, 2003. – 216 с.
11. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. Вища математика, Част.2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. – К.: НАУ, 2003. – 297 с.
12. Суліма І.М., Ковтун І.І., Батечко Н.Г., Нікітіна І.А., Яковенко В.М. Вища математика. Збірник задач. – К.: НАУ, 2003, – 218с.

Допоміжна

1. Борисюк М.М. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання “Визначники. Матриці. Системи”. – К.: НАУ, 2004. – 73 с.
2. Борисюк М.М., Скороход Т.А. Похідна. Застосування похідної. Навчально-методичний посібник для студентів ННІ бізнесу НАУ. – К.: НАУ, 2004 – 87 с.
3. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М., Вечорик А.М., Ружи́ло М.Я. Навчально-методичний посібник для вивчення дисципліни “Вища математика”. Розділ “Ряди”. – К.: НАУ, 2003. – 77 с.
4. Борисюк М.М. Звичайні диференціальні рівняння. Навчально-методичний посібник для студентів ННІ бізнесу НАУ. – К.: НАУ, 2004. – 39 с.

5. Суліма І.М., Ковтун І.І., Скороход Т.А., Овчар Р.Ф., Осипова Т.Ю. Навчально-методичний посібник для вивчення дисципліни. Розділ “Диференціальні рівняння”. – К.: НАУ, 2003. – 64 с.
6. Ковтун І.І., Нікітіна І.А. Застосування диференціального числення функцій однієї змінної. –К.: НАУ, 1999. – 26 с.
7. Борисюк М.М., Дишлева Н.О., Нікітіна І.А. Невизначений інтеграл. Індивідуальні завдання для студентів інженерних факультетів. – К.: НАУ, 1998. – 30 с.
8. Суліма І.М., Ковтун І.І. ТР. Застосування визначеного інтеграла. – К.: НАУ, 1998. – 28 с.

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни
2. Мета та завдання навчальної дисципліни
3. Програма навчальної дисципліни
4. Структура навчальної дисципліни
5. Теми практичних занять
6. Самостійна робота студента
7. Індивідуальні завдання
8. Методи навчання
9. Форми контролю
10. Розподіл балів
11. Підсумкові питання
12. Методичне забезпечення
13. Рекомендована література