



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА СТАТИСТИКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СТАТИСТИКИ ОБЛІКУ ТА
АУДИТУ**

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
на посаду педагогічної роботи
Л.Є. Момотюк
«01» вересня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК16. ВИЩА МАТЕМАТИКА

Ступінь вищої освіти **Бакалавр**

Галузь знань **05 «Соціальні та поведінкові науки»**

Спеціальність **051 «Економіка»**

Освітньо-професійна програма **«Прикладна статистика та бізнес-аналітика»**

Київ
2022 рік

Робоча програма «Вища математика» для студентів зі спеціальності 051 «Економіка», «31» серпня 2022 року. 28 с.

Розробник: **Чорна О.А., доцент кафедри економіко-математичних дисциплін та інформаційних технологій, к. ф.-м. н., доцент**

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економіко-математичних дисциплін та інформаційних технологій
Протокол від «30» серпня 2022 року №1

Схвалено Вченою радою обліково-статистичного факультету НАСООА
Протокол від «31» серпня 2022 року №1

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» Спеціальність 051 «Економіка»	Обов'язкова
Модулів - 1 Змістових модулів – 6 Індивідуальне науково-дослідне завдання – не передбачено Загальна кількість годин – 150	Освітньо-професійна програма: «Прикладна статистика та бізнес аналітика»	Рік підготовки
		1-й
		Семестр
		1-й, 2-й
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Рівень освіти: перший (бакалаврський)	14+20 год.
		Практичні, семінарські
		28+40 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		48+30 год.
		Індивідуальні завдання
-		
Вид контролю: екзамен		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета дисципліни – формування ключових та математичних компетентностей в сфері навчання студентів математичних методів обґрунтування, розробки, застосування, дослідження математичних моделей об'єктів у різних сфері економіки.

2.2. Завдання дисципліни полягає у формуванні здатностей студентів:

- до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі економіки, інтерпретування отриманих результатів в різних предметних галузях (технічного, медичного призначення, тощо);
- здійснювати формалізований опис прикладних задач в галузі економіки;
- до побудови логічних висновків;
- до системного мислення, застосування елементів системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації;
- до формування навичок самостійного аналізу фактологічного матеріалу, його критичного осмислення;
- реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій.

2.3. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

окремі базові поняття і методи векторної алгебри;

окремі базові поняття і методи лінійної алгебри та аналітичної геометрії;

окремі базові поняття і методи диференціальне числення функцій однієї змінної та багатьох змінних;

окремі базові поняття і методи інтегрального числення функцій однієї змінної;

вміти:

визначати границі послідовності та функції;

проводити маргінальний аналіз прибутку та аналіз рентабельності; досліджувати функцію на неперервність;

обчислювати похідні функцій, заданих явно, неявно, параметрично, застосовувати логарифмічне диференціювання;

досліджувати функції на екстремум методами диференціального числення та будувати їх графіки;

визначати диференціал функції та вміти застосовувати його в наближених обчисленнях;

досліджувати функції двох змінних із використанням ліній рівня та градієнта;

знаходити екстремум та умовний екстремум функції двох змінних; знаходити первісну методами безпосереднього інтегрування, інтегруванням заміною змінної та частинами;

обчислювати визначені інтеграли; застосовувати методи наближеного обчислення для знаходження визначених інтегралів;

обчислювати площі плоских фігур та об'ємів тіл обертання за допомогою визначеного інтеграла; перевіряти на збіжність та обчислювати невластний інтеграл;

розв'язувати диференціальні рівняння 1-го порядку;

розв'язувати диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку;

досліджувати на збіжність числові ряди з додатними та знакозмінними членами та обчислювати суму ряду;

знаходити область збіжності степеневому ряду; надавати функцію у вигляді степеневому ряду; проводити наближені обчислювання за допомогою степеневих рядів та визначати похибку обчислення;

будувати матриці відповідних економічних задач; виконувати дії над матрицями, обчислювати визначники; розв'язувати системи лінійних рівнянь n -го порядку.

2.4. Найменування компетентностей, формування яких забезпечує вивчення навчальної дисципліни.

Інтегральна компетенція - здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.

ЗКЗ - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

2.5. Передумови для вивчення навчальної дисципліни: шкільна математична освіта.

2.6. Результати навчання.

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

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Елементи векторної алгебри.

Тема 1. Визначники. Системи лінійних рівнянь. Визначники другого, третього та $n^{\text{го}}$ порядків. Основні властивості визначників. Поняття мінору та алгебраїчного доповнення елементу визначника. Обчислювання визначника розкладом по елементам будь якого рядка або стовпця. Приклади. Системи лінійних рівнянь. Метод Крамера.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

Тема 2. Вектори, дії над ними. Скалярний добуток векторів. Скаляри і вектори. Довжина та напрям вектора. Лінійні дії над векторами. Координати вектора та дії над векторами. Скалярний добуток векторів та його властивості.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

Змістовий модуль 2. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії

Тема 3. Рівняння прямої лінії на площині. Рівняння прямої яка проходить через точку перпендикулярно заданому вектору. Рівняння прямої яка проходить через дві точки координати яких відомі. Загальне рівняння прямої на площині та його дослідження. Кут між прямими та його обчислювання. Обчислювання відстані від точки до прямої.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-5]

Тема 4. Рівняння площини та прямої у просторі. Засоби завдання площини у просторі та їх рівняння. Загальні рівняння площини та їх дослідження. Обчислювання кута між площинами заданими рівняннями. Обчислювання відстані від точки до площини. Розташування прямої і площини. Засоби завдання прямої у просторі та їх рівняння. Параметричне рівняння прямої. Пряма як лінія перетину двох площини. Кут між прямою та площиною. Перетин прямої з площиною.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-5]

Тема 5. Криві другого порядку. Означення і рівняння кола та еліпса.

Приклади. Означення і рівняння еліпса. Означення і рівняння гіперболи. Означення і рівняння параболи.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-5]

Тема 6. Матриці. Дії над ними, їх застосування до розв'язання систем лінійних рівнянь. Поняття матриці. Дії над матрицями. Матричний запис системи рівнянь та її розв'язання. Лінійний оператор і його матриця.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-5]

Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу

Тема 7. Поняття границі послідовності та функції в точці. Границя функції та її властивості. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Властивості границь. Границя послідовності. Означення границі функції в точці. Однобічні границі. Означення нескінченно малих і нескінченно великих величин та їх властивості. Властивості границь (сума, частка, додток).

Тема 8. Перша та друга важливі границі. Перша важлива границя. Наслідки першої важливої границі. Приклади. Друга важлива границя та її наслідки. Теорема про можливість зміни під знаком границі відношення нескінченно малих та нескінченно великих величин їм еквівалентних.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 5, 6].

Допоміжна: [1, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [2-5]

Тема 9. Поняття неперервності функції в точці і на відріжку. Властивості неперервних функцій на відріжку. Означення неперервності функції в точці і на відріжку. Приклади. Точка розриву функції та їх класифікація. Приклади. Основні властивості функції на відріжку.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 5, 6].

Допоміжна: [1, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [2-5]

Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 10. Похідна функції. Диференціал функції. Означення

похідної функції. Основні правила знаходження похідної. Задача про миттєву швидкість точки у прямолінійному русі. Означення похідної. Таблиця похідних елементарних функцій. Основне правило знаходження похідної (суми, додатка, частки, складеної функції). Поняття диференціала функції його геометричний зміст.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 5, 6].

Допоміжна: [1, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [2-5]

Тема 11. Похідні та диференціали вищих порядків.

Означення похідних вищих порядків та їх знаходження, якщо функції задані неявно та параметрично. Диференціали вищих порядків та їх знаходження. Формула Лейбніца. Теореми Ролля, Лагранжа і Коші, їх геометричний та механічний зміст. Розкриття невизначеностей виду: $\left(\frac{0}{0}\right)$,

$\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. Правило Лопіталя.

Рекомендована література:

Базова: [1, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [3-5]

Тема 12. Умови зростання та спадання функцій. Екстремуми. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Точки перегину. Асимптоти. Загальна схема побудови графіків. Умови зростання та спадання функцій. Екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. Знаходження найбільшого та найменшого значення неперервної на відрізку функції. Приклад. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Точки перегину. Асимптоти. Загальна схема побудови графіків.

Рекомендована література:

Базова: [1, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [2-5]

Змістовий модуль 5. Функції багатьох змінних Інтегральне числення.

Тема 13. Функції багатьох змінних, частинні похідні та повний диференціал. Диференціювання складених і неявно заданих функцій. Виведення формул знаходження частинних похідних для складених функцій. Означення функції двох змінних, її геометричний зміст. Частинні та повні прирости функції. Частинні похідні, їх геометричний зміст. Повний диференціал і його застосування до наближених обчислень.

Виведення формул знаходження частинних похідних для функцій заданих неявно.

Рекомендована література:

Базова: [1, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [2-3]

Тема 14. Невизначений інтеграл. Основні засоби інтегрування. Методи інтегрування різних видів функцій. Поняття первісної і невизначеного інтегралу. Основні властивості інтегралу. Таблиця інтегралів елементарних функцій. Правила інтегрування. Заміна змінної під знаком інтеграла. Приклади. Інтегрування частинами. Типи інтегралів інтегрованих частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій, раціонально залежних від тригонометричних і алгебраїчних ірраціональностей.

Рекомендована література:

Базова: [1, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [2-3]

Тема 15. Визначений інтеграл. Означення визначеного інтегралу, його основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування з заміною змінної. Виведення формули. Інтегрування частинами. Приклад. Геометричні, механічні застосування визначеного інтегралу.

Рекомендована література:

Базова: [1, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [2-3]

Тема 16. Диференціальні рівняння. Звичайні диференціальні рівняння. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь першого порядку, які мають розв'язок в інтегралах. Типи диференціальних рівнянь першого порядку, які мають розв'язок в інтегралах.

Рекомендована література:

Базова: [1, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [2-3]

Змістовий модуль 6. Ряди.

Тема 17. Числові ряди.

Означення ряду та його збіжність. Достатні умови збіжності знакододатних рядів. Знакозмінні ряди

Рекомендована література:

Базова: [1, 4, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 4]

Тема 18. Функціональні ряди. Означення функціонального ряду та його степні. Поняття рівномірної збіжності функціонального ряду. Властивості рівномірно-збіжного на $[a,b]$ ряду. Збіжність степеневих рядів (теорема Абеля). Находження інтервалу збіжності степеневого ряду.

Рекомендована література:

Базова: [1, 4, 5, 6].

Допоміжна: [1, 3, 4, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 4]

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	У тому числі			
л		прак	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6
1 семестр					
Змістовий модуль 1.					
Елементи векторної алгебри.					
Тема 1. Визначники. Системи лінійних рівнянь.	9	2	4		3
Тема 2. Вектори, дії над ними. Скалярний добуток векторів.	10	2	4		4
Разом за змістовним модулем 1.	19	4	8		7
Змістовий модуль 2.					
Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії					
Тема 3. Рівняння прямої лінії на площині.	6	1	2		3
Тема 4. Рівняння площини та прямої у просторі.	6	1	2		3
Тема 5. Криві другого порядку.	10	2	4		4
Тема 6. Матриці. Дії над ними, їх застосування до розв'язання систем лінійних рівнянь.	9	2	4		3
Разом за змістовним модулем 2	31	6	12		13
Змістовий модуль 3.					
Вступ до математичного аналізу					
Тема 7. Поняття границі послідовності та функції в точці. Границя функції та її властивості.	10	2	4		4
Тема 8. Перша та друга важливі границі.	6	1	2		3
Тема 9. Поняття неперервності функції в точці і на відрізку. Властивості неперервних функцій на відрізку.	6	1	2		3
Разом за змістовним модулем 3	22	4	8		10
2 семестр					

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	У тому числі			
л		прак	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 4.					
Диференціальне числення функцій однієї змінної.					
Тема 10. Похідна функції.	10	2	6		2
Тема 11. Похідні та диференціали вищих порядків.	8	2	4		2
Тема 12. Умови зростання та спадання функцій. Екстремуми. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Точки перегину. Асимптоти. Загальна схема побудови графіків.	8	2	4		2
Разом за змістовним модулем 4.	26	6	14		6
Змістовий модуль 5.					
Функції багатьох змінних. Інтегральне числення.					
Тема 13. Функції багатьох змінних, частинні похідні та повний диференціал. Диференціювання складених і неявно заданих функцій. Виведення формул знаходження частинних похідних для складених функцій.	8	2	4		2
Тема 14. Невизначений інтеграл. Основні засоби інтегрування. Методи інтегрування різних видів функцій.	12	4	6		2
Тема 15. Визначений інтеграл.	8	2	4		2
Тема 16. Диференціальні рівняння.	8	2	4		2

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	У тому числі			
л		прак	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6
Разом за змістовним модулем 5	36	10	18		8
Змістовий модуль 6.					
Ряди.					
Тема 17. Числові ряди.	8	2	4		2
Тема 18. Функціональні ряди.	8	2	4		2
Разом за змістовним модулем 6	16	4	8		4
Разом	150	34	68		48

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
----------	------------	--------------------

1	2	3
Змістовий модуль 1 Елементи векторної алгебри.		
1	Тема 1. Визначники. Системи лінійних рівнянь. План. 1. Визначники другого, третього та $n^{\text{го}}$ порядків. 2. Основні властивості визначників. Поняття мінору та алгебраїчного доповнення елемента визначника. 3. Обчислювання визначника розкладом по елементам будь якого рядка або стовпця. 4. Системи лінійних рівнянь.	2
2	Тема 2. Вектори, дії над ними. Скалярний добуток векторів. План. 1. Скаляри і вектори. 2. Довжина та напрям вектора. Лінійні дії над векторами. 3. Координати вектора та дії над векторами. 4. Скалярний добуток векторів та його властивості.	2
Змістовий модуль 2. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії		
3	Тема 3. Рівняння прямої лінії на площині. План. 1. Рівняння прямої яка проходить через точку перпендикулярно заданому вектору. 2. Рівняння прямої яка проходить через дві точки координати яких відомі. 3. Загальне рівняння прямої на площині та його дослідження. 4. Кут між прямими та його обчислювання.	1
4	Тема 4. Рівняння площини та прямої у просторі. План. 1. Засоби завдання площини у просторі та їх рівняння. 2. Загальні рівняння площини та їх дослідження. 3. Обчислювання кута між площинами заданими рівняннями. 4. Обчислювання відстані від точки до площини. 5. Розташування прямої і площини. Засоби завдання прямої у просторі та їх рівняння. 6. Параметричне рівняння прямої.	1

5.	Тема 5. Криві другого порядку. План. 1. Означення і рівняння кола. 2. Означення і рівняння еліпса. 3. Означення і рівняння гіперболи. 4. Означення і рівняння параболи.	2
6	Тема 6. Матриці. Дії над ними, їх застосування до розв'язання систем лінійних рівнянь. План. 1. Поняття матриці. 2. Дії над матрицями. 3. Матричний запис системи рівнянь та її розв'язання. 4. Лінійний оператор і його матриця.	2
Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу		
7.	Тема 7. Поняття границі послідовності та функції в точці. Границя функції та її властивості. План. 1. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. 2. Властивості границь. Границя послідовності. 3. Означення границі функції в точці. Однобічні границі. 4. Означення нескінченно малих і нескінченно великих величин та їх властивості.	2
8.	Тема 8. Перша та друга важливі границі. План. 1. Перша важлива границя. Наслідки першої важливої границі. Приклади. 2. Друга важлива границя та її наслідки. 3. Теорема про можливість зміни під знаком границі відношення нескінченно малих та нескінченно великих величин їм еквівалентних.	1
9.	Тема 9. Поняття неперервності функції в точці і на відрізку. Властивості неперервних функцій на відрізку. План. 1. Означення неперервності функції в точці і на відрізку. Приклади. 2. Точка розриву функції та їх класифікація. Приклади. 3. Основні властивості функції на відрізку.	1
Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій однієї змінної.		

10	<p>Тема 10. Похідна функції. Диференціал функції. План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Означення похідної функції. Основні правила знаходження похідної. 2. Задача про миттєву швидкість точки у прямолінійному русі. 3. Означення похідної. 4. Таблиця похідних елементарних функцій. 5. Основне правило знаходження похідної (суми, додатка, частки, складеної функції). 6. Поняття диференціала функції його геометричний зміст. 	2
11.	<p>Тема 11. Похідні та диференціали вищих порядків. План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Означення похідних вищих порядків та їх знаходження, якщо функції задані неявно та параметрично. 2. Диференціали вищих порядків та їх знаходження. 3. Формула Лейбніца. 4. Теорема Ролля, Лагранжа і Коші, їх геометричний та механічний зміст. 5. Розкриття невизначеностей виду: $\left(\frac{0}{0}\right)$, $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. 6. Правило Лопіталю. 	2
12.	<p>Тема 12. Умови зростання та спадання функцій. Екстремуми. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Загальна схема побудови графіків. План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Умови зростання та спадання функцій. Екстремум. 2. Необхідні та достатні умови екстремуму. 3. Знаходження найбільшого та найменшого значення неперервної на відрізку функції. Приклад. 4. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. 5. Точки перегину. 6. Асимптоти. 7. Загальна схема побудови графіків. 	2
Змістовий модуль 5. Функції багатьох змінних Інтегральне числення.		
13.	Тема 13. Функції багатьох змінних, частинні похідні	2

	<p>та повний диференціал. Диференціювання складених і неявно заданих функцій. Виведення формул знаходження частинних похідних для складених функцій.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Означення функції двох змінних, її геометричний зміст. 2. Частинні та повні прирости функції. 3. Частинні похідні, їх геометричний зміст. 4. Повний диференціал і його застосування до наближених обчислень. 5. Виведення формул знаходження частинних похідних для функцій заданих неявно. 	
14.	<p>Тема 14. Невизначений інтеграл. Основні засоби інтегрування. Методи інтегрування різних видів функцій.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття первісної і невизначеного інтегралу. 2. Основні властивості інтегралу. 3. Таблиця інтегралів елементарних функцій. Правила інтегрування. 4. Заміна змінної під знаком інтеграла. Приклади. 5. Інтегрування частинами. Типи інтегралів інтегрованих частинами. 	4
15.	<p>Тема 15. Визначений інтеграл.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Означення визначеного інтегралу, його основні властивості. 2. Формула Ньютона-Лейбніца. 3. Інтегрування з заміною змінної. Виведення формули. 4. Інтегрування частинами. Приклад. 5. Геометричні, механічні застосування визначеного інтегралу. 	2
16.	<p>Тема 16. Диференціальні рівняння.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Звичайні диференціальні рівняння. 2. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь першого порядку, які мають розв'язок в інтегралах. 3. Типи диференціальних рівнянь першого порядку, які мають розв'язок в інтегралах. 	2
Змістовий модуль 6. Ряди.		
17.	Тема 17. Числові ряди.	2

	План. 1. Означення ряду та його збіжність. 2. Достатні умови збіжності знакододатних рядів. 3. Знакозмінні ряди.	
18.	Тема 18. Функціональні ряди. План. 1. Означення функціонального ряду та його степні. 2. Поняття рівномірної збіжності функціонального ряду. 3. Властивості рівномірно-збіжного на $[a,b]$ ряду. 4. Збіжність степеневих рядів (теорема Абеля). 5. Находження інтервалу збіжності степеневого ряду.	2
	Разом	34

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовий модуль 1 Елементи векторної алгебри.		
1	Тема 1. Визначники. Системи лінійних рівнянь. Мета: формування компетентностей у обчисленні визначників та систем лінійних рівнянь кількома методами, розвиток логічного мислення.	4
2	Тема 2. Вектори, дії над ними. Скалярний добуток векторів. Мета: формування компетентностей щодо дій із векторами, знаходження скалярного добутку векторів, розвиток ключових компетентностей особистості.	4
Змістовий модуль 2. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії		
3	Тема 3. Рівняння прямої лінії на площині. Мета: формування компетентностей щодо знаходження різних видів рівнянь прямої, кута між прямими, розвиток логічного мислення.	2
4	Тема 4. Рівняння площини та прямої у просторі. Мета: формування компетентностей щодо знаходження різних видів рівнянь площини, кута між площинами.	2
5.	Тема 5. Криві другого порядку. Мета: формування компетентностей щодо розв'язування основних задач, пов'язаних із кривими другого порядку, розвиток критичного мислення.	4
6	Тема 6. Матриці. Дії над ними, їх застосування до розв'язання систем лінійних рівнянь.	4

	Мета: формування компетентностей щодо виконання дій з матрицями, використання матриць для розв'язування задач у сфері економіки.	
Змістовий модуль 4. Вступ до математичного аналізу		
7.	Тема 7. Поняття границі послідовності та функції в точці. Границя функції та її властивості. Мета: формування компетентностей щодо знаходження границь послідовності та функції, використання властивостей границі функції у майбутній практичній діяльності.	4
8.	Тема 8. Перша та друга важливі границі. Мета: формування компетентностей щодо застосування першої та другої важливих границь до розв'язування задач.	2
9.	Тема 9. Поняття неперервності функції в точці і на відрізку. Властивості неперервних функцій на відрізку. Мета: формування компетентностей щодо застосування властивостей неперервності функції в точці та на відрізку до розв'язування задач, розвиток логічного мислення.	2
Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій однієї змінної.		
10	Тема 10. Похідна функції. Диференціал функції. Мета: формування компетентностей щодо похідної та диференціалу функції до розв'язування задач, розвиток логічного мислення.	6
11.	Тема 11. Похідні та диференціали вищих порядків. Мета: формування компетентностей щодо застосування властивостей неперервності функції в точці та на відрізку до розв'язування задач, розвиток логічного мислення.	4
12.	Тема 12. Умови зростання та спадання функцій. Екстремуми. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Загальна схема побудови графіків. Мета: формування компетентностей щодо знаходження екстремумів функції, дослідження функцій та побудови їх графіків, розвиток логічного мислення.	4
Змістовий модуль 5. Функції багатьох змінних Інтегральне числення.		
13.	Тема 13. Функції багатьох змінних, частинні похідні та повний диференціал. Диференціювання складених і неявно заданих функцій. Виведення формул знаходження частинних похідних для складених функцій. Мета: формування компетентностей застосування	4

	функції багатьох змінних, часткових похідних та повного диференціалу до розв'язування задач, розвиток логічного мислення.	
14.	Тема 14. Невизначений інтеграл. Основні засоби інтегрування. Методи інтегрування різних видів функцій. Мета: формування компетентностей щодо застосування основних методів знаходження невизначеного інтегралу до розв'язування задач, розвиток логічного мислення.	6
15.	Тема 15. Визначений інтеграл. Мета: формування компетентностей щодо застосування основних методів знаходження визначеного інтегралу до розв'язування задач.	4
16.	Тема 16. Диференціальні рівняння. Мета: формування компетентностей щодо застосування основних методів розв'язування диференціальних рівнянь до розв'язування задач.	4
Змістовий модуль 6. Ряди.		
17.	Тема 17. Числові ряди. Мета: формування компетентностей щодо розв'язування задач на числові ряди.	4
18.	Тема 18. Функціональні ряди. Мета: формування компетентностей щодо розв'язування задач на функціональні ряди.	4
	Разом	68

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовий модуль 1 Елементи векторної алгебри.		
1	Тема 1. Визначники. Системи лінійних рівнянь. План 1. Основні властивості визначників. 2. Обчислювання визначника розкладом по	3

	елементам будь якого рядка або стовпця. 3. Системи лінійних рівнянь. Метод Крамера.	
2	Тема 2. Вектори, дії над ними. План 1. Дії над векторами. Скалярний добуток векторів та його властивості. 2. Векторний добуток двох векторів та його властивості. 3. Вираження векторного добутку в координатній формі.	4
Змістовий модуль 2. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії		
3	Тема 3. Рівняння прямої лінії на площині. План 1. Рівняння прямої яка проходить через точку перпендикулярно заданому вектору. 2. Кут між прямими та його обчислювання. 3. Обчислювання відстані від точки до прямої.	3
4	Тема 4. Рівняння площини та прямої у просторі. План 1. Обчислювання кута між площинами заданими рівняннями. 2. Обчислювання відстані від точки до площини. Розташування прямої і площини. 3. Засоби завдання прямої у просторі та їх рівняння. 4. Параметричне рівняння прямої. Кут між прямою та площиною.	3
5.	Тема 5. Криві другого порядку. План 1. Рівняння кола, еліпса, 2. Рівняння гіперболи. 3. Рівняння параболи.	4
6	Тема 6. Матриці. Дії над ними, їх застосування до розв'язання систем лінійних рівнянь. План 1. Дії над матрицями. 2. Матричний запис системи рівнянь та її розв'язання. 3. Лінійний оператор і його матриця. 4. Власні вектори матриці.	3
Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу		
7.	Тема 7. Поняття границі послідовності та функції в точці. Границя функції та її властивості. План	4

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Властивості границь. 2. Границя послідовності. 3. Однобічні границі. 4. Означення нескінченно малих і нескінченно великих величин та їх властивості. 	
8.	<p>Тема 8. Перша та друга важливі границі.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перша важлива границя. Наслідки першої важливої границі. 2. Друга важлива границя та її наслідки. 3. Теорема про можливість зміни під знаком границі відношення нескінченно малих та нескінченно великих величин їм еквівалентних. 	3
9.	<p>Тема 9. Поняття неперервності функції в точці і на відрізку. Властивості неперервних функцій на відрізку.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Точка розриву функції та їх класифікація. 2. Основні властивості функції на відрізку. 	3
Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій однієї змінної.		
10	<p>Тема 10. Похідна функції. Диференціал функції.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні правила знаходження похідної. Задача про миттєву швидкість точки у прямолінійному русі. 2. Таблиця похідних елементарних функцій. 3. Основне правило знаходження похідної (суми, додатка, частки, складеної функції). 4. Поняття диференціала функції його геометричний зміст. 5. Застосування диференціалу до наближених обчислень. 	2
11.	<p>Тема 11. Похідні та диференціали вищих порядків.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знаходження похідних вищих порядків, якщо функції задані неявно та параметрично. 2. Диференціали вищих порядків та їх знаходження. 3. Формула Лейбніца. 4. Теорема Ролля, Лагранжа і Коші, їх геометричний та механічний зміст. 	2

	<p>5. Розкриття невизначеностей виду: $\left(\frac{0}{0}\right), \left(\frac{\infty}{\infty}\right)$</p> <p>6. Правило Лопіталя.</p>	
12.	<p>Тема 12. Умови зростання та спадання функцій. Екстремуми. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Загальна схема побудови графіків.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Екстремум. 2. Необхідні та достатні умови екстремуму. 3. Знаходження найбільшого та найменшого значення неперервної на відрізку функції. 4. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. 5. Точки перегину. 6. Асимптоти. 7. Загальна схема побудови графіків. 	2
Змістовий модуль 5. Функції багатьох змінних Інтегральне числення.		
13.	<p>Тема 13. Функції багатьох змінних, частинні похідні та повний диференціал. Диференціювання складених і неявно заданих функцій. Виведення формул знаходження частинних похідних для складених функцій.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функції двох змінних, її геометричний зміст. 2. Частинні та повні прирости функції. 3. Частинні похідні, їх геометричний зміст. 4. Повний диференціал і його застосування до наближених обчислень. 	2
14.	<p>Тема 14. Невизначений інтеграл. Основні засоби інтегрування. Методи інтегрування різних видів функцій.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первісна і невизначена інтеграл. 2. Основні властивості інтегралу. 3. Таблиця інтегралів елементарних функцій. 4. Правила інтегрування. 5. Заміна змінної під знаком інтеграла. 6. Інтегрування частинами. 7. Типи інтегралів інтегрованих частинами. 	2
15.	<p>Тема 15. Визначений інтеграл.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні властивості визначеного інтегралу. 2. Формула Ньютона-Лейбніца. 3. Інтегрування з заміною змінної. 	2

	4. Інтегрування частинами. 5. Геометричні, механічні застосування визначеного інтегралу.	
16.	Тема 16. Диференціальні рівняння. План 1. Фізичні задачі, що ведуть до диференціальних рівнянь. 2. Задача Коші. 3. Рівняння першого порядку з змінними, що поділяються та їх рішення. 4. Типи диференціальних рівнянь першого порядку, які мають розв'язок в інтегралах.	2
Змістовий модуль 6. Ряди.		
17.	Тема 17. Числові ряди. План 1. Збіжність числового ряду. 2. Необхідна ознака збіжності. 3. Ознака порівняння. 4. Ознака д'Аламбера. 5. Ознака Коші. 6. Знакозмінні ряди та їх збіжність (теорема Лейбніца).	2
18.	Тема 18. Функціональні ряди. План 1. Функціональний ряд та його степні. 2. Властивості рівномірно-збіжного на $[a, b]$ ряду. 3. Збіжність степеневих рядів (теорема Абеля). 4. Находження інтервалу збіжності степеневого ряду.	2
	Разом	48

8. Методи навчання

Словесні методи – бесіда, лекція.

Наочні методи – ілюстрація, демонстрація.

Індуктивні та дедуктивні методи.

Проблемно-пошукові методи.

Заняття під керівництвом викладача, самостійна робота в аудиторії, самостійна робота вдома.

В умовах карантинних обмежень - інтерактивні дистанційні методи навчання в основі яких лежить цілеспрямована та контрольована інтенсивна самостійна робота студента, який може навчатися в зручному для себе місці, по узгодженому розкладу з викладачами та під керівництвом досвідчених викладачів-наставників (без відвідування Академії у зв'язку з введенням карантину).

9. Методи контролю

1. **Поточний.** Включає в себе теоретичне опитування (до 2 балів), розв'язування задач під час практичних занять (до 4 балів).
2. **Модульний контроль.** Модульні самостійні роботи (4 бали за першу, четверту та шосту, 5 балів за другу, третю, п'яту та шосту).
3. **Підсумковий** (залік, екзамен). Передбачений в кінці семестру в вигляді екзамену. Проводиться у вигляді класичного іспиту за білетами, які містять два теоретичні та практичні питання. Максимальна оцінка за екзамен – 30 балів.

Політика щодо академічної доброчесності: Усі результати виконаних практичних робіт мають бути власними.

Роботи студентів мають відображати їх власні відповіді, бути їх оригінальними міркуваннями. Неприпустимими є списування, копіювання та втручання в роботу інших студентів, що кваліфікується як прояв академічної недоброчесності. При виявленні ознак академічної недоброчесності письмова робота студента не зараховується (Положення про академічну доброчесність у НАСOA та Положення про внутрішню систему забезпечення якості освіти в НАСOA).

Відповідно до Положення про внутрішню систему забезпечення якості освіти в НАСOA та Положення про академічну доброчесність у НАСOA у разі виявлення викладачем порушення студентом норм та правил академічної доброчесності, викладач зобов'язаний застосувати норми п.11.8.3 Положення про внутрішню систему забезпечення якості освіти в НАСOA, зокрема: «повторне проходження оцінювання (тест, контрольна робота, залік, іспит тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента (модуля) освітньої програми».

- **Політика щодо відвідування занять:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховується бали в кінці семестру. За об'єктивних причин (підтверджених документально) дозволяється перескладання.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену у 1 семестрі

Поточне опитування та самостійна робота									Екзамен	Сума
ЗМ 1		ЗМ 2				ЗМ 3				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	30	100
8	7	8	8	7	8	8	8	8		

Приклад для екзамену у 2 семестрі

Поточне опитування та самостійна робота									Екзамен	Сума
ЗМ 4		ЗМ 5				ЗМ 6				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	30	100
8	8	7	8	8	8	7	8	8		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового роботи, практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11.Методичне забезпечення

1. Опорний конспект лекцій для вивчення навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщений на платформі Moodle).

2. Завдання для самоперевірки знань здобувачів (в електронній формі, розміщені на платформі Moodle).

3. Завдання для поточного (модульного) контролю знань з початкової дисципліни та підсумкового контролю знань за результатами вивчення навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщені на платформі Moodle).

4. Збірник практичних завдань для самостійного вивчення навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщені в репозитарії НАСООА)

5. Методичні рекомендації для виконання практичних, семінарських занять з навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщені в репозитарії НАСООА).

6. Методичні рекомендації для самостійної та індивідуальної роботи з навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщені в репозитарії НАСООА).

12. Список рекомендованої літератури

Базова

1. Губаль Г.М. Вища математика: підруч. для студентів ВНЗ. Луц. нац. техн. ун-т. Луцьк: 584 с.
2. Денесюк В. П., Репета В.К. Вища математика. Модульна технологія навчання: навчальний посібник у 4-х частинах. Ч. 1. Київ: Вид-во нац. Авіац. Ун-ту. 2009. 296 с.
Режим доступу:
<https://www.google.com/fusiontables/DataSource?docid=1I8lzkzVnNQCIhw1M5H3FZDagXANKlcTrqc5Lxsn>
3. Денесюк В. П., Репета В.К. Вища математика. Модульна технологія навчання: навчальний посібник у 4-х частинах. Ч. 2. Київ : Вид-во нац. Авіац. Ун-ту. 2009. 276 с.
Режим доступу:
<https://www.google.com/fusiontables/DataSource?docid=1I8lzkzVnNQCIhw1M5H3FZDagXANKlcTrqc5Lxsn>
4. Денесюк В. П., Репета В.К. Вища математика. Модульна технологія навчання: навчальний посібник у 4-х частинах. Ч. 3. Київ: Вид-во нац. Авіац. Ун-ту. 2009. 444 с.
Режим доступу:
http://www.lib.nau.edu.ua/BooksForNAU/2009/Osnovnoy_text.pdf
5. Коваленко Л.Б. Вища математика для менеджерів: підручник. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – 2-е вид., перероб. та допов. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 341 с.
6. Пасічник Я.А. Вища математика: підручник. Нац. ун-т “Остроз. акад.” Острог : Острозька академія, 2021. 430 с.

Допоміжна

1. Власенко К.В., Степанов А.І. Вища математика. Вступ до математичного аналізу : навч. посіб. до практичних занять та самостійної роботи. Краматорськ : ДДМА, 2010. 103 с.
2. Власенко К.В. Чумак О.О. Вища математика. Ряди: посібник до практичних занять і самостійної роботи. Краматорськ: ДДМА, 2015. 42 с.
3. Петрук В.А., Прозор О.П. Вища математика з прикладними задачами: навч. посіб. Вінниц. нац. техн. ун-т. Вінниця: ВНТУ, 2018. 170 с.
4. Пілявський А.І. Кісілевич О.В. Вища математика: навч. посіб. Центр. спілка спожив. т-в України, Львів. торг.-екон. ун-т. Львів: Вид-во ЛТЕУ, 2019. 363 с.
5. Рудницький В.Б. Рамський А.О., Діхтярук М.М. Вища математика: навч. посіб. Хмельницький : ХНУ, 2017. 438 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Власенко К. В., Сітак І. В. Диференціальні рівняння. Режим доступу: <http://difur.in.ua/>
2. Онлайн-платформа для допомоги студентам та викладачам «Higher School Mathematics Teacher». Режим доступу: <http://formathematics.com/>
3. Міжнародна платформа для онлайн-навчання «[LinkedIn Learning \[Lynda\]](https://www.linkedin.com/learning/Lynda)». Режим доступу: <https://www.linkedin.com/learning>
4. Міжнародна платформа для онлайн-навчання «[Udemy](https://www.udemy.com/)». Режим доступу: [//www.udemy.com/](https://www.udemy.com/)
5. Міжнародна платформа для онлайн-навчання «[Coursera](https://www.coursera.org/)». Режим доступу: [//www.coursera.org/](https://www.coursera.org/)
6. Міжнародна платформа для онлайн-навчання «[edX](https://www.edx.org/)». Режим доступу: <https://www.edx.org/>
7. Міжнародна платформа для онлайн-навчання «FutureLearn» Режим доступу: <https://www.futurelearn.com/>