

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

В. о. завідувача кафедри

Марія Олена МАРТИНОВА

« 25 » 08 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

В.о. декана факультету економіки та управління

Аркадій ТОПОВ

« 25 » 08 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

В. о. проректора з науково-педагогічної та методичної роботи

Вячеслав СЕДОВ

« 25 » 08 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

**ОЗ 08 ВИЩА МАТЕМАТИКА (ЗІ ЗМІСТОВИМ МОДУЛЕМ
«ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА
СТАТИСТИКА»)**

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

перший (бакалаврський) рівень

(назва рівня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

D «Бізнес, адміністрування та право»

(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

D3 «Менеджмент»

(код та найменування спеціальності)

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА
ПРОГРАМА**

Менеджмент

(назва освітньої програми)

СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ

Факультет економіки та управління

(факультет, інститут)

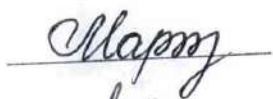
Робоча програма освітнього компонента «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» для здобувачів за освітньо-професійною програмою «Менеджмент» спеціальності D3 «Менеджмент» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

Розробник програми: Оксана ДМИТРИЄНКО, кандидат педагогічних наук, доцент

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри інформаційних технологій

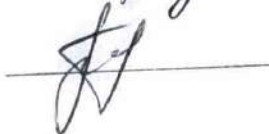
Протокол № 1 від «25» серпня 2025 р.

В.о. завідувача кафедри
інформаційних технологій



Олена МАРТИНОВА

Гарант освітньої програми



Ганна ДІДУР

© Оксана ДМИТРИЄНКО, ОДАУ, 2025 рік

1. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма здобувача вищої освіти	Характеристика освітнього компонента	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: D «Бізнес, адміністрування та право» Спеціальність: D3 «Менеджмент»	Обов'язковий	
Змістових модулів – 3	Освітня програма «Менеджмент»	Рік підготовки	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи здобувача – 5	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції	
		30 год	8 год
		Практичні, семінарські	
		42 год	10 год
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		78 год	132 год
		Вид контролю:	
		іспит	іспит

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 72/78

для заочної форми навчання – 18/132

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Освітній компонент «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» відноситься до складу обов'язкових освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності D3 «Менеджмент». Передумовами для вивчення освітнього компонента «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» є формування у здобувачів компетентностей у сфері економіки, здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для розв'язування економічних задач.

Метою викладання освітнього компонента є засвоєння здобувачами базових математичних знань для розв'язування практичних задач зі сфери їх професійної діяльності, вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач, формування логічного мислення.

Завданням викладання освітнього компонента є теоретична та практична підготовка здобувачів з основних розділів вищої математики, що відповідають напрямку їх фахової підготовки: основи аналітичної геометрії, лінійної алгебри (з елементами векторної алгебри), інтегрального і диференціального числення, ряди, теорія ймовірностей і математична статистика.

У результаті вивчення освітнього компонента «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» здобувач повинен:

Знати:

- означення основних математичних понять;
- формулювання та доведення основних теорем;
- головні властивості математичних об'єктів.

Вміти:

- використовувати набуті математичні знання під час розв'язання економічних задач;
- типові математичні задачі з доведенням їх до практичного результату з використанням різних обчислювальних засобів;
- аналізувати одержані результати та на їх основі створювати практичні рекомендації.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення освітнього компонента «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» у здобувача формуються:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності.

ЗК8. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК9. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності (ФК):

ФК7. Здатність обирати та використовувати сучасний інструментарій менеджменту.

ФК16. Здатність аналізувати економічний, інноваційний, маркетинговий та експортний потенціал підприємства та розробляти напрями і інструментарій його розвитку з урахуванням галузевих особливостей (аграрний сектор).

ФК18. Здатність використання економіко-математичних методів і моделей для аналізу, прогнозування, планування та оптимізації в управлінні економічними процесами.

Програмні результати вивчення освітнього компонента «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» є:

ПРН4. Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень.

ПРН6. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.

ПРН8. Демонструвати навички взаємодії, лідерства, командної роботи.

ПРН16. Демонструвати навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.

ПРН17. Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.

ПРН19. Демонструвати навички розроблення, прийняття та реалізації управлінських рішень у сфері стратегічного та інвестиційного менеджменту в умовах невизначеності та ризику.

ПРН20. Застосовувати методи та інструменти економіко-математичного моделювання складних економічних систем для обґрунтування управлінських рішень.

4. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

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. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії												
Тема 1. Основні елементи теорії матриць. Визначники. Системи лінійних рівнянь		4	6			9		1	4			16
Тема 2. Вектори		4	4			9		1				16
Тема 3. Пряма на площині та у просторі. Криві другого порядку		4	4			10		1				17
Разом за змістовим модулем 1		12	14			28		3	4			49
Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу												
Тема 4. Поняття функції. Границя функції.		4	6			10		1	4			17
Тема 5. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної.		4	6			10		1				17
Тема 6. Диференціальне та інтегральне числення функції кількох змінних.		4	6			10		1				17
Разом за змістовим модулем 2		12	18			30		3	4			51
Змістовий модуль 3. Елементи теорії ймовірності і основи математичної статистики												
Тема 7. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей		4	6			10		1	2			16
Тема 8. Елементи математичної статистики		2	4			10		1				16
Разом за змістовим модулем 3		6	10			20		2	2			34
Усього годин		30	42			78		8	10			132

5. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

5.1. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії

Тема 1. Основні елементи теорії матриць. Визначники. Системи лінійних рівнянь

Матриці та дії над ними. Поняття матриці. Види матриць: квадратна, діагональна, одинична, нульова, симетрична, транспонована, східчаста. Дії з матрицями: множення матриці на скаляр, додавання і віднімання матриць, множення матриць. Властивості дій над матрицями. Елементарні перетворення матриць.

Визначники та їх властивості. Поняття визначників 2-го і 3-го порядків та їх обчислення. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення елементів квадратної матриці. Теорема Лапласа. Властивості визначників.

Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язування. Поняття системи рівнянь і запис її у матричному вигляді. Теорема Кронекера-Капеллі. Правило Крамера. Обернена матриця та метод її знаходження. Матричні рівняння. Ранг матриці.

Використання СЛАР в економічній теорії: Задачі на знаходження виробничо-економічних показників; балансові співвідношення; лінійна модель багатогалузевої економіки.

Тема 2. Вектори

Вектори та дії над ними. Системи координат. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.

Поняття вектора на площині і в просторі. Дії з векторами: додавання та віднімання векторів, множення вектора на скаляр. Лінійна залежність та незалежність векторів; поняття бази площини та простору. Декартова прямокутна система координат. Проекція вектора на вісь. Скалярний добуток векторів і кут між векторами. Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів.

Тема 3. Пряма на площині та у просторі. Криві другого порядку

Пряма на площині. Рівняння прямої: канонічне, нормальне; з кутовим коефіцієнтом; через дві точки; у відрізках; через точку перпендикулярно до вектора. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності прямих.

Площина та пряма в просторі. Рівняння площини: через дану точку перпендикулярно до даного вектора; загальне; через три точки. Кут між двома площинами та умови паралельності і перпендикулярності двох площин.

Канонічне та загальне рівняння прямої у просторі.

Криві другого порядку. Загальне рівняння лінії 2-го порядку на площині; коло. Канонічне рівняння еліпса та його основні характеристики. Канонічне рівняння гіперболи та її основні характеристики. Канонічне рівняння параболи та її основні характеристики.

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу

Тема 4. Поняття функції. Границя функції.

Множина дійсних чисел. Поняття функції. Числова послідовність та її границя. Границя функції. Неперервність функції. Границя функції. Границя функції в точці, на нескінченності.

Односторонні границі функції. Основні теореми про границі функції (сума, добуток). Невизначеності, правила розкриття невизначеностей. Нескінченно мала та нескінченно велика величини; зв'язок між ними. Перша чудова границя, наслідки з неї. Друга чудова границя, число e , натуральні логарифми, експонента. Неперервність функції в точці та на відрізку. Властивості неперервних функцій. Основні теореми про неперервні функції. Точки розриву, класифікація точок розриву. Вертикальні та горизонтальні асимптоти графіка функції

Тема 5. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної.

Поняття похідної функції. Геометричний зміст похідної. Правила знаходження похідних. Похідні вищих порядків. Поняття диференціала функції. Диференціали вищих порядків. Правило Лопітала.

Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Інтегрування методом заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.

Означення визначеного інтегралу. Геометричний зміст визначеного інтегралу; Умови інтегрованості функції. Формула Ньютона-Лейбніца обчислення визначеного інтеграла.

Тема 6. Диференціальне та інтегральне числення функції кількох змінних.

Поняття функції багатьох змінних. Границя і неперервність функції. Частинні похідні функції багатьох змінних. Диференційовність та диференціал функції. Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних. Найбільше, найменше значення функції в області. Дотична площина, нормаль до поверхні

Змістовий модуль 3. Елементи теорії ймовірності і основи математичної статистики

Тема 7. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей

Основні поняття теорії ймовірностей. Випадкові події. Операції над подіями. Класичне та статистичне означення ймовірності. Аксиоми теорії ймовірностей.

Основні теореми теорії ймовірностей. Теореми додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Ймовірності гіпотез, формули Бейєса.

Послідовні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Теорема Пуассона. Локальна та інтегральна теореми Лапласа.

Одновимірні випадкові величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини (біноміальний, Пуассона, геометричний, гіпергеометричний). Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості. Математичне сподівання і дисперсія випадкової величини, розподіленої за біноміальним законом. Інтегральна і диференціальна функції розподілу ймовірностей випадкової величини та їх властивості.

Система двох випадкових величин. Закон розподілу ймовірностей дискретної двовимірної випадкової величини. Інтегральна і диференціальна функції розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини та їх властивості.

Тема 8. Елементи математичної статистики

Елементи математичної статистики. Задача математичної статистики. Генеральна і вибіркова сукупності. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма.

Статистичні оцінки параметрів розподілу. Генеральна і вибіркова середня. Генеральна і вибіркова дисперсія. Точність оцінки, надійність, довірчий інтервал.

Перевірка статистичних гіпотез.

5.2 ТЕОРЕТИЧНИЙ ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (курс лекцій) Денна форма навчання

№ з/п	Змістовий модуль, теми лекцій і орієнтирний перелік питань
1	2
	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії – 12 год
1.1	Визначники (2 год). Визначники II та III порядку. Властивості визначників. Визначники n-го порядку. Мінор та алгебраїчне доповнення Правила обчислення визначників.
1.2	Матриці (2 год). Основні поняття та означення. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Властивості множення матриць. Обернена матриця. Умова існування оберненої матриці. Обчислення визначників n-го порядку Поняття рангу матриці. Визначення рангу матриці
1.3	Розв'язування СЛАР (2 год) Розв'язування невідроджених лінійних систем рівнянь Невироджені системи 3-х лінійних рівнянь з 3-ма невідомими. Розв'язування невідроджених лінійних систем за формулами Крамера. Розв'язування СЛАР методом Жордано-Гаусса. Матричний запис системи лінійних рівнянь. Задачі на знаходження виробничо-економічних показників; Балансові співвідношення; Лінійна модель багатогалузевої економіки.
1.4	Вектори і дії з ними (2 год). Лінійні операції над векторами. Базис на площині і в просторі. Розкладання вектора за базисом (на площині і в просторі). Координати вектора. Координати вектора в базисі i, j, k . Довжина вектора. Лінійні операції над векторами, що задані в координатній формі. Означення скалярного добутку векторів, його властивості. Таблиця скалярного множення ортів i, j, k . Скалярний добуток векторів, що задані в координатній формі. Кут між векторами. Умова перпендикулярності векторів. Векторний добуток, його властивості. Таблиця векторного множення ортів i, j, k . Геометричні застосування векторного добутку. Мішаний добуток векторів, що задані в координатній формі. Геометричні застосування мішаного добутку. Умова компланарності векторів
1.5	Пряма на площині (2 год). Рівняння прямої: – що проходить через задану точку в заданому напрямі; – з кутовим коефіцієнтом; “в відрізках по осях”; – що проходить через 2 задані точки; – що проходить через задану точку перпендикулярно до заданого вектора; – загальне. Канонічне та параметричне рівняння прямої. Кут між прямими на площині. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої на площині. Лінійна нерівність. Система лінійних нерівностей. Означення, властивості та канонічні рівняння (еліпс; гіпербола; парабола)
1.6	Рівняння площини у векторній і координатній формі (2 год) - що проходить через 3 задані точки; - через задану точку перпендикулярно до заданого вектора; - загальне; - “в відрізках по осях”. Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності площин. Рівняння прямої в просторі: канонічне; параметричне; що проходить через 2 задані точки; загальне. Кут між прямими в просторі. Умови паралельності і перпендикулярності. Пряма і площина в просторі. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності. Перетин прямої з площиною. Відстань від точки до площини. Полярні координати точки. Зв'язок між полярними і декартовими координатами. Рівняння кривих в полярних координатах. Параметричне

	завдання лінії.
Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу – 12 год	
2.1	Границя функції (2 год). Границя функції в точці, на нескінченності. Односторонні границі функції. Основні теореми про границі функції (сума, добуток). Нескінченно мала та нескінченно велика величини; зв'язок між ними. Друга чудова границя, число e , натуральні логарифми, експонента.
2.2	Означення похідної (2 год). Похідна деяких функцій. Фізичний та геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної і нормалі. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Похідна складеної функції. Диференційованість функції, зв'язок неперервності та диференційованості функції.
2.3	Диференціал (2 год). Означення диференціала, його геометричний зміст. Похідні вищих порядків. Механічний зміст похідної другого порядку. Правило Лопітала, розкриття невизначеностей. Рівняння дотичної та нормалі до кривої в точці. Зростання, спадання функції. Необхідна та достатні умови зростання, спадання функції. Достатня умова монотонності. Екстремум функції (визначення). Необхідна та достатні умови існування екстремуму функції. Напрямок опуклості та точки перегину графіка функції. Необхідна та достатні умови точки перегину. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції на екстремум.
2.4	Первісна (2 год). Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця основних інтегралів. Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; заміна змінної. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл: означення, властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Невласні інтеграли, їх властивості. Застосування поняття визначеного інтеграла в економіці.
2.5	Функції двох і багатьох змінних (2 год). Геометричний зміст функції двох змінних. Область визначення, способи завдання. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних. Частинний та повний приріст функції. Частинні похідні функції двох змінних, їх геометричний зміст. Похідна функції в даному напрямі. Градієнт функції двох і трьох змінних. Властивості градієнта. Зв'язок градієнта з лініями і поверхнями рівня.
2.6	Частинні похідні вищих порядків (2 год). Означення екстремумів функції двох змінних. Необхідні і достатні умови існування екстремуму. Правила дослідження функції двох змінних на екстремум. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області. Дотична площина, нормаль до поверхні.
Змістовий модуль 3. Елементи теорії ймовірності і основи математичної статистики – 6 год	
3.1	Випадкові події (2 год). Класичне означення ймовірності. Статистичне означення ймовірності. Геометричне означення ймовірності. Додавання подій. Сумісні та несумісні події. Теорема додавання ймовірностей для несумісних і несумісних подій. Множення подій. Залежні та незалежні події. Теорема множення ймовірностей для залежних та незалежних подій. Ймовірність появи хоча б однієї події. Формула повної ймовірності. Ймовірність гіпотез. Формула Байєса.
3.2	Дискретна випадкова величина, означення та способи завдання (2 год). Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Функція розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Числові характеристики дискретної випадкової величини. Математичне сподівання дискретної випадкової величини. Дисперсія і середньоквадратичне відхилення дискретної випадкової величини. Властивості математичного сподівання та дисперсії. Повторні випробування. Послідовність незалежних повторних випробувань. Формула Бернуллі. Найбільш імовірне число випробувань. Розв'язання задачі Бернуллі за формулами Пуассона. Локальна формула Лапласа. Інтегральна теорема і формула Лапласа.

	Неперервна випадкова величина: означення та способи завдання. Функція розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини, її властивості. Диференціальна функція розподілу (щільність) ймовірностей неперервної випадкової величини, її властивості.
3.3	Генеральна сукупність та вибірка (2 год). Основні вимоги до побудови вибірки. Способи організації вибірки. Варіаційний ряд, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Середні значення: арифметичне, квадратичне, гармонічне та геометричне. Числові характеристики рядів розподілу: вибіркова середня, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації. Основні вимоги до вибірових оцінок: незміщеність, ефективність, спроможність. Статистичні оцінки параметрів розподілу сукупностей великих обсягів. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності. Точність оцінки, надійність оцінки, інтервал довір'я. Побудова інтервалів довір'я для генеральної середньої та генеральної дисперсії. Оцінка параметрів за вибірками малих обсягів. Асиметрія та ексцес. Структурні характеристики: мода, медіана. Означення статистичної гіпотези; статистична перевірка гіпотез. Помилки I-го та II-го роду при перевірці гіпотез. Статистичний критерій, область прийняття гіпотези та критична (лівостороння, правостороння, двостороння) область. Схема перевірки статистичної гіпотези за заданим рівнем істотності. Нульова гіпотеза. Перевірка основної гіпотези за критеріями Пірсона. Побудова нормальної кривої за статистичними даними. Методика розрахунків теоретичних частот нормального розподілу. Перевірка статистичної гіпотези про рівність двох дисперсій (F-критерій Фішера). Перевірка статистичної гіпотези про рівність середніх при великих та малих обсягах вибірки.

Заочна форма навчання

№	Змістовий модуль, теми лекцій і орієнтирний перелік питань
	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії – 4 год
1.1	Матричний апарат лінійної алгебри. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії. (4 год) Поняття матриці та її види. Дії над матрицями, елементарні перетворення. Визначники другого і третього порядків, мінори, алгебраїчні доповнення, властивості визначників. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, їх розв'язування за допомогою правила Крамера, оберненої матриці та матричних рівнянь. Ранг матриці, теорема Кронекера–Капеллі. Вектори на площині та в просторі. Операції над векторами: додавання, віднімання, множення на скаляр. Лінійна залежність та незалежність векторів, базис, координати векторів у декартовій системі. Скалярний, векторний і мішаний добуток та їх геометричне і фізичне тлумачення. Пряма та площина в просторі: канонічні, нормальні й загальні рівняння. Умови паралельності та перпендикулярності. Криві другого порядку: коло, еліпс, парабола, гіпербола – їх канонічні рівняння, параметри та графічне зображення.
	Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу – 4 год
2.1	Границя функції. Похідна та диференціал функції. Інтеграл і його застосування. (2 год). Поняття границі функції в точці та на нескінченності. Односторонні границі. Основні властивості границь (сума, різниця, добуток, частка). Нескінченно малі та нескінченно великі величини, їх взаємозв'язок. Чудові границі, число e , натуральний логарифм і експонента. Неперервність функції, властивості

	неперервних функцій. Означення похідної, її фізичний і геометричний зміст. Похідні елементарних функцій, правила диференціювання, похідна складеної функції. Диференціал функції, його геометричне тлумачення. Похідні вищих порядків і їх механічний зміст. Застосування похідної: правило Лопітала, дослідження функцій на зростання, спадання, екстремуми, опуклість і точки перегину, знаходження найбільших і найменших значень функції, рівняння дотичної й нормалі до кривої. Поняття первісної та невизначеного інтеграла, основні формули й властивості. Методи інтегрування: безпосереднє, заміна змінної, інтегрування частинами. Визначений інтеграл – означення, властивості, формула Ньютона–Лейбніца. Невласні інтеграли.
2.2	Функції двох і багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків (2 год). Геометричний зміст функції двох змінних. Область визначення, способи завдання. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних. Частинний та повний приріст функції. Частинні похідні функції двох змінних, їх геометричний зміст. Похідна функції в даному напрямі. Градієнт функції двох і трьох змінних. Властивості градієнта. Зв'язок градієнта з лініями і поверхнями рівня. Означення екстремумів функції двох змінних. Необхідні і достатні умови існування екстремуму. Правила дослідження функції двох змінних на екстремум. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області. Дотична площина, нормаль до поверхні.
Змістовий модуль 3. Елементи теорії ймовірності і основи математичної статистики – 2 год	
3.1	Основи теорії ймовірностей і математичної статистики (2 год) Випадкові події та їх класифікація. Класичне, статистичне й геометричне означення ймовірності. Додавання подій. Сумісні та несумісні події. Теорема додавання ймовірностей для сумісних і несумісних подій. Множення подій. Залежні та незалежні події. Теорема множення ймовірностей для залежних та незалежних подій. Ймовірність появи хоча б однієї події. Формула повної ймовірності. Ймовірність гіпотез. Формула Байєса. Повторні випробування. Послідовність незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Найбільш імовірне число успіхів. Формули Пуассона. Локальна й інтегральна теореми Лапласа. Поняття дискретної та неперервної випадкової величини, способи їх завдання. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини, функція розподілу, її властивості. Диференціальна функція розподілу (щільність) неперервної випадкової величини. Математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення. Властивості математичного сподівання і дисперсії. Асиметрія та ексцес. Структурні характеристики – мода, медіана. Генеральна сукупність і вибірка. Основні вимоги до побудови вибірки та способи її організації. Варіаційний ряд, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Середні значення: арифметичне, квадратичне, гармонічне, геометричне. Вибіркові характеристики: середня, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації. Властивості вибірових оцінок – незміщеність, ефективність, спроможність. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності. Інтервали довір'я для середньої та дисперсії. Оцінка параметрів за малими вибірками. Означення та перевірка статистичних гіпотез. Помилки I-го та II-го роду. Критерії Пірсона, Фішера, t-критерій для перевірки рівності середніх. Побудова нормальної кривої за статистичними даними.

5.3. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми (питання)	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Обчислювання визначників Обчислювання визначників вищих порядків методом розкладання за елементами рядка або стовпця.	2	4
2	Дії над матрицями. Добуток матриць Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь	2	
3	Метод Крамера розв'язування СЛАР. Метод Жордана - Гаусса розв'язування СЛАР.	2	
4	Вектори. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.	4	
5	Пряма на площині. Методи завдання прямої. Умова паралельності перпендикулярності прямих.	2	
6	Пряма у просторі. Методи завдання прямої у просторі. Умови компланарності прямих.	2	
7	Границя функції та її обчислення	6	4
8	Похідна та диференціал. Таблиця похідних. Обчислення похідних	2	
9	Застосування похідних. Дослідження функцій та схематичне побудова графіків функцій Правило Лопітала Похідні вищих порядків Похідна складної функції.	2	
10	Інтегральне числення функції однієї змінної	2	
11	Диференціальне числення функції кількох змінних	4	
12	Інтегральне числення функції кількох змінних	2	
13	Основні поняття теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей.	2	2
14	Послідовні незалежні випробування. Одновимірні випадкові величини.	2	
15	Система двох випадкових величин	2	
16	Елементи математичної статистики. Статистичні оцінки параметрів розподілу	2	
17	Перевірка статистичних гіпотез	2	
	Разом	42	10

5.4. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми (питання)	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Основні елементи теорії матриць. Визначники. Системи лінійних рівнянь	9	16
2	Тема 2. Вектори	9	16
3	Тема 3. Пряма на площині та у просторі. Криві другого порядку	10	17

4	Тема 4. Поняття функції. Границя функції.	10	17
5	Тема 5. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної.	10	17
6	Тема 6. Диференціальне та інтегральне числення функції кількох змінних.	10	17
7	Тема 7. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей	10	16
8	Тема 8. Елементи математичної статистики	10	16
	Разом	78	132

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Викладання освітнього компонента здійснюється у формі лекцій, практичних занять та самостійної роботи здобувачів освіти. Навчальний процес спрямований на формування у системи математичних знань, умінь і навичок, необхідних для розв'язання прикладних задач економічного, природничо-наукового змісту.

Основними методами досягнення навчальних цілей є:

- проведення оглядових та проблемних лекцій. Лекційний матеріал розкриває теоретичні основи вищої математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, сприяє формуванню розуміння сутності математичних моделей і методів аналізу стохастичних процесів.;

- участі у практичних заняттях. Під час практичних занять студенти набувають умінь застосовувати теоретичні знання до розв'язання задач з реальним контекстом, виконують обчислення, аналізують отримані результати, розвивають навички математичного моделювання та статистичної обробки даних.;

- отримання консультації. Під час індивідуальних і групових консультацій здобувачі освіти мають можливість отримати роз'яснення щодо складних теоретичних положень, уточнення способів розв'язання типових задач і рекомендації з виконання індивідуального навчально-практичного завдання.;

- виконання самостійної роботи. Самостійне опрацювання матеріалу включає засвоєння лекційного змісту, виконання розрахункових і графічних завдань, розв'язування задач підвищеної складності, роботу з науковою та навчально-методичною літературою. Ця діяльність сприяє розвитку аналітичного мислення та формуванню математичної культури;

- проведення підсумкового контрольного випробування.

Таблиця 1

Відповідність програмних результатів та методів навчання

Результати навчання	Методи навчання
ПРН4. Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень.	Лекції, виконання практичних робіт, вправ; самостійна робота, індивідуальні консультації. (метод «мозкового штурму» - генерування ідей щодо вирішення практичних проблемних ситуацій;

	евристичний метод - організація активного пошуку розв'язання проблемних ситуацій під керівництвом викладача)
ПРН6. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.	Лекції, практичні заняття, робота з навчальною та довідковою літературою; самостійна робота. (проблемно-пошуковий метод – аналіз математичних задач і вибір методів їх розв'язання; евристичний метод – самостійне відкриття способів розв'язання рівнянь і систем).
ПРН8. Демонструвати навички взаємодії, лідерства, командної роботи.	Лекції, виконання практичних робіт, вправ; самостійна робота, індивідуальні консультації. (бесіда, пояснення, розповідь, дискусія, презентації, тестування).
ПРН16. Демонструвати навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.	Самостійне розв'язування задач, опрацювання теоретичного матеріалу, консультації викладача. (інтерактивні методи навчання, самоконтроль, тестування, рефлексивний аналіз помилок).
ПРН17. Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.	Практичні заняття, самостійна та проєктна робота, консультації викладача. (метод проєктів – побудова математичних моделей реальних процесів; метод спільного розв'язування задач).
ПРН19. Демонструвати навички розроблення, прийняття та реалізації управлінських рішень у сфері стратегічного та інвестиційного менеджменту в умовах невизначеності та ризику.	Лекції, практичні заняття з прикладними задачами, моделювання економічних процесів засобами математики. (метод ситуаційного аналізу, математичне моделювання, аналіз результатів розрахунків).
ПРН20. Застосовувати методи та інструменти економіко-математичного моделювання складних економічних систем для обґрунтування управлінських рішень.	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи з використанням комп'ютерних математичних систем (GeoGebra тощо); самостійна робота. (моделювання, аналіз функціональних залежностей, графічні методи, розв'язання прикладних задач з використанням ІКТ).

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання знань здобувачів з освітнього компонента «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» здійснюється у формі *поточного, модульного (рубіжного) та підсумкового контролів*, які передбачені «Положенням про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом в.о. ректора ОДАУ № 106-заг від 30 квітня 2025 року.

Поточний контроль (ПК) з освітнього компонента «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)»

здійснюється під час аудиторних або дистанційних занять та охоплює питання програми курсу, які винесено на лекційні, практичні заняття та самостійну роботу. Поточний контроль передбачає використання таких форм як: усне опитування; виконання практичних завдань; експрес-тестування (табл.2).

Таблиця 2

Нарахування балів за темами освітнього компоненту під час поточного контролю*

Тема	Усні відповіді	Виконання практичних завдань	Всього за тему
ПК за змістовний модуль 1 - 60			
Тема 1	5	15	20
Тема 2	5	15	20
Тема 3	5	15	20
ПК за змістовний модуль 2 - 60			
Тема 4	5	15	20
Тема 5	5	15	20
Тема 6	5	15	20
ПК за змістовний модуль 3 - 60			
Тема 7	5	25	30
Тема 8	5	25	30

*Згідно рішення кафедри кількість балів може варіюватися з урахуванням особливостей освітнього компоненту та рівня складності завдань.

Модульний контроль (МК) з освітнього компонента «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» здійснюється для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в кінці кожного з трьох змістових модулів у формі контрольної роботи, яка складається з теоретичної і практичної частини. Теоретична частина передбачає складання тестів на платформі MOODLE. Практична частина – розв’язування задач.

За результатами *поточного* і *модульного* контролю виводиться бал за змістовний модуль (Бзм) як сума балів поточного і модульного контролів:

$$\text{Бзм} = \text{ПК} + \text{МК}.$$

Підсумковий контроль з освітнього компонента «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» проводиться у формі іспиту. Підсумкова оцінка знань здійснюється за **накопичувальною системою** та розраховується, а також відвідування занять та за додаткові види робіт з компоненту (табл. 5).

Максимально можлива оцінка за знання програмного матеріалу освітнього компонента становить 100 балів:

- бали за змістовні модулі – до 90 балів,
- бал за відвідування занять – до 5 балів,
- бал за додаткові види робіт до 5 балів.

Таблиця 3

Оцінювання освітнього компонента

Бал за модулі (змістові модулі) (всього 0-90)	Бал за відвідування (всього 0-5)	Бал заохочувальний (всього – 0-5)
Модуль 1	0-10% пропусків – 5 балів	доповідь на науковій студентській конференції
Модуль 2	10%-20% пропусків – 4 бали	активна участь в роботі наукового гуртка кафедри
.....	20%-40% пропусків – 3 бали	підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.п.
	40%-60% пропусків – 2 бали	призове місце в олімпіаді
	60%-80% пропусків – 1 бал	підготовка наукової публікації
	більше 80% пропусків – 0 балів	виконання індивідуального завдання

Максимально можлива оцінка за знання програмного матеріалу освітнього компонента становить 100 балів (табл.4):

- модульний контроль – до 90 балів,
- бал за відвідування занять – до 5 балів,
- бал за додаткові види робіт з вивчення освітнього компонента до 5 балів.

Таблиця 4

Оцінювання освітнього компонента

Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)								Бал за відвідуванн я (всього 0-5)	Бал заохочувал ьний (всього -0- 5)	Сума
Змістовий модуль 1 (ЗМ 1) Поточний контроль - 60			Змістовий модуль 2 (ЗМ 2) Поточний контроль - 60			Змістовий модуль 3 (ЗМ 3) Поточний контроль - 60		0-5	0-5	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
20	20	20	20	20	20	30	30			
Модульний контроль - 30			Модульний контроль - 30			Модульний контроль - 30				
	БЗМ = (ЗМ1+ЗМ2+ЗМ3):3									

* T1,T2,T3.....- теми змістовного модуля

Здобувач вищої освіти, який не брав участь у виконанні всіх видів робіт, передбачених робочою програмою або не склав модульний контроль, має право на його відпрацювання згідно графіку затвердженого кафедрою інформаційних технологій.

Якість засвоєння змісту освітнього компонента (незалежно від форми контролю) в Університеті оцінюється за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу (чотирибальну – «відмінно», «добре»,

«задовільно», «незадовільно» чи вербальну – «зараховано», «не зараховано») та шкалу ЄКТС згідно з таблицею 5.

Таблиця 5

Шкала оцінювання знань: національна та ECTS

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання рівня засвоєння освітнього компонента наведена в таблиці 6.

Для здобувачів освіти заочної форми навчання підсумковий контроль у формі екзамену проводиться в період екзаменаційної сесії. Екзамен проводиться у формі складання тестів на платформі MOODLE. Здобувачу надається 100 питань. За кожну правильну відповідь нараховується 1 бал. Результати оцінюються за 100 бальною шкалою (табл. 6).

Відповідно до «Положення про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженого наказом в.о. ректора ОДАУ № 106-заг від 30 квітня 2025 року, здобувач вищої освіти має право на автоматичне зарахування відповідних балів за освітній компонент, підвищити оцінку з освітнього компонента, право на перескладання підсумкового контролю з освітнього компонента.

У випадках конфліктної ситуації за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, деканом факультету/директором інституту створюється комісія для приймання підсумкового контролю, до якої входять завідувач кафедри (провідний викладач) і викладачі відповідної кафедри, представники деканату та органу студентського самоврядування.

Таблиця 6

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
90 - 100	A	відмінно	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
82 - 89	B	дуже добре	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74 - 81	C	добре	Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64 - 73	D	задовільно	Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	
60 - 63	E	достатньо	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно	не зараховано
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні вказівки для виконання модульних і самостійних робіт з дисципліни «Вища математика (зі змістовим модулем «Теорія ймовірностей і математична статистика»)» для здобувачів денної та заочної форми навчання зі спеціальностей ДЗ. Укладачі: к.п.н., доцент Дмитрієнко О.О. Одеса: ОДАУ, 2025. 38 с.

2. Фонд тестових завдань.

3. Візуальне супроводження освітнього компонента (презентації).

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Жильцов О. Б., Торбін Г. М. Вища математика з елементами інформаційних технологій. Київ : МАУП, 2002. 401 с.
2. Засуха В. А., Лисенко В. П., Голуб Б. Л. Прикладна математика : Підручник. 2-е вид. Київ : Арістей, 2005. 228 с..
3. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. 5-те видання. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 424 с.
4. Бугір М. К. Теорія ймовірностей і математична статистика : посібник. Тернопіль : Підручник і посібник. 1998. 158 с.

Додаткова

1. Валєєв К. Г., Джалладова І. Л. Вища математика : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Київ : КНЕУ, 2001. 546 с.
2. Валєєв К. Г., Джалладова І. Л. Вища математика : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 2. Київ : КНЕУ, 2001. 451 с.
3. Давидов М. О. Курс математичного аналізу: Підруч. У 3 ч. Київ : Вища шк., 1990. Ч. 1: Функції однієї змінної. 383 с.
4. Давидов М. О. Курс математичного аналізу: Підруч. У 3 ч. Київ: Вища шк., 1991. Ч. 2: Функції багатьох змінних і диференціальні рівняння. 366 с.
5. Дмитрієнко О., Батаєв С., Заплатинський Н. Архітектурні підходи до побудови розподілених систем для обробки великих даних. *Наука і техніка: сьогодні*. 2024. № 12 (40). С. 1091 – 1104. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-12\(40\)-1091-1104](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-12(40)-1091-1104)
6. Дмитрієнко О.О., Непокупна Т.А., Шевченко Б.О., Сакало О.Є., Степаненко С.В. Класичні теорії екстерналій та сучасні інформаційні технології для аналізу зовнішніх ефектів від бізнес-діяльності туристичного кластеру «Поле Полтавської битви». *Ефективна економіка*. 2025. № 4. URL: doi.org/10.32702/2307%2D2105.2025.4.44
7. Дмитрієнко О., Холденко В., Мамон О. Мультимедійність навчального процесу: від відеолекцій до використання віртуальної реальності. *Вісник*

- науки та освіти. 2024. № 4(22). С. 1599-1614. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-4\(22\)-1599-1614](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-4(22)-1599-1614)
8. Дмитрієнко О., Самойленко В., Прохоровська С. IT-PRODUCT MANAGER: аналіз ринку праці на тлі економічних змін. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-53-81>
 9. Дмитрієнко О. О., Томенко В. І., Сачанюк-Кавецька Н.В. Інтелектуальний аналіз даних. *Вісник Хмельницького національного університету: Технічні науки*. 2020. №3 (285). С. 65-75. DOI 10.31891/2307-5732-2020-285-3-10
 10. Дороговцев А.Я., Сільвестров Д.С., Скороход А.В., Ядренко М.Й. Теорія ймовірностей. Київ: Вища школа, 1977.
 11. Жалдак М.І. Початки теорії ймовірностей. Київ: Радянська школа, 1978.
 12. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей. Київ: КНЕУ, 2000. 304 с.
 13. Скороход А.В. Елементи теорії ймовірностей та випадкових процесів. Київ: Вища школа, 1975. 296 с.
 14. Шефтель З.Г. Теорія ймовірностей. Київ: Вища школа, 1994. 192 с.
 15. Шкіль М. І. Математичний аналіз: Підруч. У 3 ч. Київ: Вища школа, 2005. Ч. 2. 510 с.
 16. Шкіль М. І. Математичний аналіз: Підруч. У 3 ч. Київ: Вища школа, 2005. Ч. 1. 446 с.

10. ІНФОРМАЦІЙНІ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Електронний каталог бібліотеки ОДАУ. <http://lib.osau.edu.ua:8080/>
2. Інституційний репозитарій ОДАУ. URL: <http://lib.osau.edu.ua/jspui/>
3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: www.nbuv.gov.ua
4. Освітнє середовище на платформі MOODLE. URL: <https://moodle.osau.edu.ua/>
5. Наукова бібліотека ОДАУ. URL: <http://osau.edu.ua/ru/pro-universitytet/pratsivnykam/>
6. Офіційний веб-сайт Одеської національної наукової бібліотеки. URL: <http://odnb.odessa.ua>
7. Сайт Наукової бібліотеки НУВГП. URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>