Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Узунов Федор Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.10.2026 09:48:45
Уникальный программный ключ:
fd935d10451b860e912264c0378f8448452bfdb603f94388008e29877a6bcbf5

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»
«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра «Управление и бизнес-информатика»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ / Г.П. Узунова
«02 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление подготовки
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль
Стандартизация, сертификация и метрология

Квалификация выпускника
Бакалавр

Для всех
форм обучения

Симферополь 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 901 (зарегистрировано в Министерстве юстиции РФ 20.08.2020 № 59353) с изменениями и дополнениями

Программу составил Рыбников М.С.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» утверждена на заседании кафедры «Управление и бизнес-информатика».

Протокол № 6 от 29.01.2026 г.

Заведующий кафедрой _____ Д.В. Моторина

АННОТАЦИЯ	
Индекс дисциплины по учебному плану	Наименование дисциплины
Б1.О.09	**Высшая математика**
Цель изучения дисциплины	Формирование у обучающихся системы знаний и навыков по высшей математике, необходимых для решения поставленных управленческих задач.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Дисциплина относится к обязательной части блока 1. «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-1
Содержание дисциплины	Раздел 1. Алгебра матриц Тема 1. Матрицы. Тема 2. Обратная матрица Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений. Тема 4. Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными. Раздел 2. Векторная алгебра Тема 5. Элементы векторной алгебры Тема 6. Линейные векторные пространства Тема7. Линейные отображения Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве Тема 8. Линия на плоскости Тема 9. Прямая и плоскость в пространстве Раздел 4. Введение в анализ Тема 10. Функции Тема 11. Пределы функций Тема 12. Непрерывность функций Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной Тема 13. Производная и дифференциал функции Тема 14. Приложение производной Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Тема 15. Функции нескольких переменных Раздел 7. Интегральное исчисление Тема 16. Первообразная функция и неопределенный интеграл Тема 17. Определенный интеграл Тема 18. Несобственные и двойные интегралы Раздел 8. Дифференциальные уравнения. Ряды Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка Тема 20. Числовые и степенные ряды
Общая трудоемкость дисциплины	Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 часов)
Форма промежуточной аттестации	Зачет, экзамен

Содержание

1. Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата 5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата 5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
5. Контроль качества освоения дисциплины 18
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 18
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 19
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины…… 20
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 20
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) 21
11. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине…….…… 21

1.Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата

Целью изучения дисциплины «Высшая математика» является формирование у обучающихся системы знаний и навыков по высшей математике, необходимых для решения поставленных управленческих задач.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты Освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1**Знает** основы системного подхода к осуществлению поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач; УК-1.2.**Умеет** применять системный подход на основе поиска, критического анализа и синтеза информации для решения задач в профессиональной области; УК-1.3.**Владеет** навыками поиска, синтеза и критического анализа информации в своей профессиональной области; владеет системным подходом для решения поставленных задач.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.О.09«Высшая математика» относится к обязательной части блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП бакалавриата по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология», п**рофиль **«Стандартизация, сертификация и метрология»**. Дисциплина «Высшая математика» изучается обучающимися очной формы обучения в 1, 2 семестрах, очно-заочной формы обучения – в 1, 2 семестрах.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Высшая математика», будут необходимы для углубленного и осмысленного восприятия дисциплин:«бухгалтеркий учет в ресторанном хозяйстве», «Экономика организаций»

3.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) ина самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем)дисциплины составляет 10 зачетных единиц (з.е.), 360 академических часов.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц 360 часов

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	360
Контактная работа	96
Аудиторная работа(всего):	96
Лекции	46
Семинары, практические занятия	50
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	228
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	36

Для очно-заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц 360 часов

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	360
Контактная работа	78
Аудиторная работа(всего):	78
Лекции	36
Семинары, практические занятия	42
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	246
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Наименование темы	Всего		Количество часов					
				Контактная работа				Внеаудит. работа	
				Лекции		Практические		Самост. работа	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
Раздел 1. Алгебра матриц		**56**	**56**	**8**	**8**	**12**	**10**	**36**	**38**
1.	Матрицы	10	10	2	2	2	2	6	6
2.	Обратная матрица	14	14	2	2	2	2	10	10
3.	Системы линейных	14	14	2	2	4	4	8	8

	алгебраических уравнений								
4.	Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными	18	18	2	2	4	2	12	14
Раздел 2. Векторная алгебра		**48**	**48**	**8**	**6**	**8**	**8**	**32**	**34**
5.	Элементы векторной алгебры	12	12	2	2	2	2	8	8
6.	Линейные векторные пространства	16	16	2	2	2	2	12	12
7.	Линейные отображения	20	20	4	2	4	4	12	14
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		**40**	**40**	**4**	**2**	**4**	**0**	**32**	**38**
8.	Линия на плоскости	20	20	2	2	2	0	16	18
9.	Прямая и плоскость в пространстве	20	20	2		2		16	20
Раздел 4. Введение в анализ		**34**	**34**	**6**	**6**	**6**	**6**	**22**	**22**
10.	Функции	12	12	2	2	2	2	8	8
11.	Пределы функций	12	12	2	2	2	2	8	8
12.	Непрерывность функций	10	10	2	2	2	2	6	6
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной		**46**	**46**	**6**	**6**	**6**	**6**	**34**	**34**
13.	Производная и дифференциал функции	26	26	4	4	4	4	18	18
14.	Приложение производной	20	20	2	2	2	2	16	16
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных		**16**	**16**	**2**	**2**	**2**	**2**	**12**	**12**
15.	Функции нескольких переменных	16	16	2	2	2	2	12	12
Раздел 7. Интегральное исчисление		**50**	**50**	**6**	**4**	**6**	**6**	**38**	**40**
16.	Первообразная функция и неопределенный интеграл	18	18	2	2	2	2	14	14
17.	Определенный интеграл	18	18	2	2	2	2	14	14
18.	Несобственные и двойные интегралы	14	14	2		2	2	10	12
Раздел 8. Дифференциальные уравнения. Ряды		**34**	**34**	**6**	**2**	**6**	**4**	**22**	**28**
19.	Дифференциальные уравнения первого порядка	22	22	4	2	4	4	14	16
20.	Числовые и степенные ряды	12	12	2		2		8	12
	Всего по дисциплине	**324**	**324**	**46**	**36**	**50**	**42**	**228**	**246**
	Контроль	**36**	**36**						
	Итого	**360**	**360**	**46**	**36**	**50**	**42**	**228**	**246**

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам(разделам)

Раздел1. Алгебра матриц

Тема 1. Матрицы.

Цели и задачи дисциплины.

Понятие матрицы, общий вид матрицы. Равные матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число. Свойства операций. Операции над матрицами: транспонирование, умножение матриц. Свойства операций. Линейная зависимость строк матрицы.

Тема 2. Обратная матрица

Определители квадратных матриц. Способы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения к элементам. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу) (теорема Лапласа).

Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Решение матричных уравнений вида AX=B, XA=B.

Элементарные преобразования матрицы. Эквивалентность матриц. Ранг матрицы и способы его вычисления. Свойства ранга матрицы. Базисный минор матрицы.Теорема о ранге матрицы.

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решение СЛАУ. Виды СЛАУ. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Теорема Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Жордано – Гаусса. Применение методов Гаусса и Жордано – Гаусса к решению систем линейных уравнений.

Тема 4. Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными.

Критерий совместимости СЛАУ (Теорема Кронекера-Капелли). Исследование систем m линейных уравнений с n неизвестными.

Общий порядок решения системы линейных уравнений. Решение систем m линейных уравнений с n неизвестными в случае, если ранг системы меньше числа неизвестных.

Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).

Раздел 2. Векторная алгебра

Тема 5. Элементы векторной алгебры

Вектор на плоскости и в пространстве**.** Линейные операции над векторами в геометрической форме. Понятие базиса векторов в пространстве. Разложение вектора по базису. Ортонормированный базис в пространстве. Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортонормированному базису в пространстве. Линейные операции над векторами, заданными координатами.

Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Угол между векторами. Условия коллинеарности и ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов. Смешанное произведение векторов, его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов

Тема 6. Линейные векторные пространства

n – мерный вектор. Линейные операции над *n* – мерными векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Линейное (векторное)пространство. Базис и размерность линейного пространства. Евклидово пространство. Линейное *n*-мерное

пространство. Базис и размерность *n*-мерного линейного пространства. Переход к новому базису в линейном пространстве. Зависимость между координатами вектора в разных базисах.

Тема7. Линейные отображения

Линейные операторы (отображения, преобразования). Действия над линейными операторами. Матрица линейного оператора. Теорема зависимости между матрицами одного и того же оператора в разных базисах. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного оператора. Линейная модель обмена.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Тема 8. Линия на плоскости

Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Частные случаи общего уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка. Окружность. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. Эллипс. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. Гипербола. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. Парабола. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики.

Тема 9. Прямая и плоскость в пространстве

Уравнение плоскости в пространстве, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости в пространстве. Частные случаи общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости в пространстве, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости в пространстве в отрезках. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

Каноническое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой в пространстве. Переход от общего уравнения к каноническому. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.

Выпуклые множества в n-мерном пространстве. Область решений линейных неравенств. Графический метод решения системы линейных неравенств с двумя неизвестными. Область решений системы m линейных неравенств с n неизвестными.

Раздел 4. Введение в анализ

Тема 10. Функции

Числа. Понятие комплексного числа, действия над комплексными числами.

Понятие множества. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Основные числовые множества.

Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функции. Классификация функций. Основные элементарные функции и их графики. Сложная функция. Обратная функция. Функция, заданная неявно. Преобразование графиков функций. Применение функций в экономике.

Тема 11. Пределы функций

Числовые последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности. Предел числовой последовательности. Геометрический смысл предела числовой последовательности. Признаки существования предела.

Предел функции в бесконечности. Предел функции в точке (по Коши и по Гейне). Основные теоремы о пределах функций. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей различных типов.

Тема 12. Непрерывность функций

Односторонние пределы. Непрерывность функций в точке и на интервале. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва. Кусочно-непрерывные функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 13. Производная и дифференциал функции

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический, механический и экономический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования.

Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование неявной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Использование понятия производной в экономике.

Понятие дифференциала функции. Свойства дифференциала. Инвариантность дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

Тема 14. Приложение производной

Основные теоремы о дифференцировании функции: теорема Ферма теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши. Правило Лопиталя для вычисления неопределенностей.

Признаки возрастания и убывания функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Достаточное условие выпуклости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции. Применение производной к исследованию функции и построению ее графика: схема полного исследования функции.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 15. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Функции двух переменных. Область определения и график функции двух переменных. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференцируемость функции двух переменных. Дифференциал функции двух переменных. Градиент функции.

Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Функции нескольких переменных в экономической теории.

Раздел 7. Интегральное исчисление

Тема 16. Первообразная функция и неопределенный интеграл

Понятие первообразной функции. Теоремы о первообразных функции. Понятие неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Таблица

основных интегралов. Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование методами подстановки (замены переменной), интегрирование по частям.

Понятие рациональной дроби. Простейшие рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.

Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегралы, «неберущиеся» в элементарных функциях.

Тема 17. Определенный интеграл

Понятие определенного интеграла. Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Задача о вычислении объема выпускаемой продукции. Теоремы об интегрируемости функции. Свойства определенного интеграла и правила его вычисления. Вычисление определенного интеграла (Интеграл с переменным верхним пределом, теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница). Метод подстановки (замены переменной) и интегрирования по частям в определенном интеграле.

Тема 18. Несобственные и двойные интегралы

Несобственные интегралы I и II рода. Сходящийся и расходящийся несобственный интеграл. Признаки сходимости.

Приближенные методы вычисления определенных интегралов Использование понятия интеграла в экономике

Двойные интегралы, их свойства. Основные случаи вычисления двойного интеграла в прямоугольных координатах. Повторные интегралы. Сведение двойных интегралов к повторным.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения. Ряды

Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка

Основные понятия и примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение ДУ первого порядка. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.

Дифференциальные уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными первого порядка, их решение. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка, их решение. Линейные однородные и неоднородные уравнения первого порядка. Метод И.Бернулли решения ЛДУ. Метод Лагранжа (метод вариации произвольных постоянных) решения ЛДУ. Уравнение Бернулли, его решение.

Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике

Тема 20. Числовые и степенные ряды

Определение числового ряда, сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Сходимость геометрического ряда. Теорема (Необходимый признак сходимости ряда), следствие из теоремы о расходимости ряда. Гармонический ряд. Эталонные ряды: геометрический ряд, гармонический ряд, обобщенный гармонический ряд. Достаточный признак сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.

Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак сходимости знакочередующегося ряда (признак Лейбница). Абсолютная и относительная сходимости.

Понятие степенного ряда. Радиус, интервал сходимости степенного ряда.

Ряды Тейлора и Маклорена. Разложения элементарных функций в ряд.

4.3.Содержание практических занятий (очная форма обучения)

Раздел1. Алгебра матриц
Практическое занятие1. Выполнение операций над матрицами(2 часа) 1. Операции над матрицами: транспонирование, умножение матрицы на число, сложение и умножение матриц 2. Решение задач: • Операции над матрицами: транспонирование, умножение матрицы на число, сложение и умножение матриц • Решение задач с экономическим смыслом
Практическое занятие 2. Решение матричных уравнений(2 часа) 1. Определители квадратных матриц. Способы вычисления определителей. Свойства определителей 2. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Решение матричных уравнений 3. Решение задач: • нахождение обратной матрицы • решение матричных уравнений
Практическое занятие 3. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы и методом Крамера (2 часа) 1. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Крамера 2. Решение задач: • Применение обратной матрицы для решения систем линейных уравнений. • Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера. **Практическое занятие 4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Жордано-Гаусса (2 часа)** 1. Алгоритм метода Гаусса и метода Жордано-Гаусса 2. Решение задач: • Решение систем линейных уравнений с помощью метода Гаусса • Решение систем линейных уравнений с помощью метода Жордано-Гаусса.
Практическое занятие 5-6. Решение систем m линейных уравнений с n неизвестными (4 часа) 1. Общий порядок решения системы линейных уравнений. Решение систем m линейных уравнений с n неизвестными в случае, если ранг системы меньше числа неизвестных 2. Решение задач: • Исследование систем линейных уравнений на совместность. • Решение систем m линейных уравнений с n неизвестными
Раздел 2. Векторная алгебра
Практическое занятие 7. Выполнение операций над векторами (2 часа) 1. Линейные операции над векторами, заданными проекциями**.** Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов 2. Решение задач: • Действия над векторами • Разложение вектора по другим векторам. • Решение задач на применение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.
Практическое занятие 8. Выполнение действий над n-мерными векторами (2 часа)

1. n – мерный вектор.Линейное n-мерное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов. Зависимость между координатами вектора в разных базисах.
2. Решение задач:
   - на определение линейной зависимости – независимости векторов, определение базиса векторов, определение координат вектора в новом базисе (разложение вектора по базису), решение задач с экономическим содержанием.

Практическое занятие 9. Линейные операторы (2 часа)

1. Линейные операторы (отображения, преобразования). Действия над линейными операторами. Матрица линейного оператора. Теорема зависимости между матрицами одного и того же оператора в разных базисах.
2. Решение задач:
   - на определение линейности отображения, образа вектора, матрицы линейного оператора,
   - выполнение действий над линейными операторами.

Практическое занятие 10. Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного оператора (2 часа)

1. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора**.** Линейная модель обмена**.**
2. Решение задач:
   - на нахождение собственных значений линейного оператора,
   - нахождение собственных векторов линейного оператора

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Практическое занятие 11. Прямая линия на плоскости (2 часа)

1. Различные уравнения прямой на плоскости.Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых, расстояние от точки до прямой
2. Решение задач:
   - Решение задач на нахождение различных видов уравнений прямой на плоскости
   - Решение задач на нахождение угла между прямыми
   - Решение задач на определение параллельности и перпендикулярности прямых

Практическое занятие 12. Прямая и плоскость в пространстве(2 часа)

1. Уравнения плоскости в пространствеУгол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
2. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
3. Решение задач:
   - Решение задач на нахождение различных видов уравнений плоскости в пространстве
   - Решение задач на нахождение различных видов уравнений прямой в пространстве
   - Решение задач на нахождение угла между прямыми, на определение параллельности и перпендикулярности прямых

Раздел 4. Введение в анализ

Практическое занятие 13. Нахождение свойств функции. (2 часа)

1. Основные свойства функции. Классификация функций. Основные элементарные функции и их графики. Сложная функция. Обратная функция. Функция, заданная неявно. Преобразование графиков функций.
2. Решение задач:
   - исследования функций на монотонность

• исследования функций на ограниченность • исследования функций на четность
Практическое занятие 14. Вычисление пределов функций. (2 часа) 1. Предел функции в бесконечности. Предел функции в точке (по Коши и по Гейне). Основные теоремы о пределах функций. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей различных типов. 2. Решение задач: • Доказательство пределов по определению • Вычисление предела функции на бесконечности. • Вычисление предела функции в точке. • Раскрытие основных неопределенностей
Практическое занятие 15. Исследование функций на непрерывность. (2 часа) 1. Непрерывность функций в точке и на интервале. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. 2. Решение задач: • Исследование функций на непрерывность • Определение точек разрыва
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
Практическое занятие 16-17. Нахождения производных функций **(4 часа)** 1. Определение производной, ее геометрический, механический и экономический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной, неявной функций. Логарифмическое дифференцирование. Использование понятия производной в экономике. 2. Решение задач: • На применение геометрического, экономического смысла производной • Вычисление производных сложных функций • Вычисление производных неявных функций • Вычисление производных обратных функций • Применение логарифмического дифференцирования
Практическое занятие 18. Исследование функций с помощью производной и построение графиков (2 часа) 1. Признаки возрастания и убывания функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Достаточное условие выпуклости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты функции. Применение производной к исследованию функции и построению ее графика: схема полного исследования функции. 2. Решение задач: • Исследование функций с помощью производной и построение графиков • Нахождение наименьшего и наибольшего значения функции
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных
Практическое занятие 19. Нахождение экстремумов функции двух переменных. (2 часа) 1. Функции двух переменных. Линии уровня. Частные производные и дифференцируемость функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 2. Решение задач:

• Нахождение частных производных функции двух переменных • Нахождение экстремума функции двух переменных
Раздел 7. Интегральное исчисление
Практическое занятие 20. Нахождение неопределенных интегралов . (2 часа) 1. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования. 2. Решение задач: • Непосредственное интегрирование. • Интегрирование методом замены переменной. • Нахождение интегралов методом интегрирования по частям.
Практическое занятие 21. Вычисление определенного интеграла . (2 часа) 1. Определенный интеграл. Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла 2. Решение задач: • Вычисление определенного интеграла на основании определения интеграла. • Вычисление определенного интеграла методом замены переменной и методом интегрирования по частям. • Приложение определенного интеграла.
Практическое занятие 22. Нахождение несобственных и двойных интегралов . (2 часа) 1. Несобственные интегралы I и II рода. Сходящийся и расходящийся несобственный интеграл. Двойные интегралы, их свойства. Основные случаи вычисления двойного интеграла в прямоугольных координатах. 2. Решение задач: • Вычисление несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования. • Вычисление несобственного интеграла от разрывной функции. • Вычисление **двойных** интегралов
Раздел 8. Дифференциальные уравнения. Ряды
Практическое занятие 23-24. Решение дифференциальных уравнений первого порядка . (4 часа) 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши. Виды дифференциальных уравнений первого порядка, их решение. 2. Решение задач: • Решение дифференциальных уравнений с разделенными и разделяющимися переменными. • Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка. • Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка. • Решение уравнения Бернулли
Практическое занятие 25. Исследование сходимости числовых рядов. (2 часа) 1. Определение числового ряда, сумма ряда. Теорема (Необходимый признак сходимости ряда), следствие из теоремы о расходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. 2. Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Признак сходимости знакочередующегося ряда (признак Лейбница). Абсолютная и условная сходимости 3. Решение задач:

• на нахождения суммы ряда • на исследование сходимости знакопостоянных рядов • на исследование сходимости знакочередующихся рядов

4.4. Содержание самостоятельной работы

Раздел1. Алгебра матриц
Тема 1. Матрицы 1. Линейная зависимость строк матрицы. 2. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 2. Обратная матрица 1. Элементарные преобразования матрицы. Эквивалентность матриц. 2. Ранг матрицы и способы его вычисления. Свойства ранга матрицы. Базисный минор матрицы. Теорема о ранге матрицы. 3. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений 1. Применение методов Гаусса и Жордано – Гаусса к решению систем линейных уравнений. 2. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 4. Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными 1. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. 2. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ). 3. Выполнение типовых заданий по теме
Раздел 2. Векторная алгебра
Тема 5. Элементы векторной алгебры 1. Векторное произведение векторов, его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов. 2. Смешанное произведение векторов, его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов 3. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 6. Линейные векторные пространства 1. Переход к новому базису в линейном пространстве. Зависимость между координатами вектора в разных базисах. 2. Выполнение типовых заданий по теме
Тема7. Линейные отображения 1. Линейная модель обмена. 2. Выполнение типовых заданий по теме
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве
Тема 8. Линия на плоскости 1. Кривые второго порядка.Окружность. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. 2. Эллипс. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. 3. Гипербола. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. 4. Парабола. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. 5. Область решений линейных неравенств. Графический метод решения системы линейных неравенств с двумя неизвестными. Область решений системы линейных неравенств.

Тема 9. Прямая и плоскость в пространстве 1. Каноническое уравнение прямой в пространстве. 2. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки. 3. Общее уравнение прямой в пространстве. Переход от общего уравнения к каноническому. 4. Угол между прямыми в пространстве. 5. Условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
Раздел 4. Введение в анализ
Тема 10. Функции 1. Понятие комплексного числа, действия над комплексными числами. 2. Обратная функция. 3. Преобразование графиков функций. 4. Применение функций в экономике. 5. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 11. Пределы функций 1. Числовые последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности. 2. Предел числовой последовательности. Геометрический смысл предела числовой последовательности. Признаки существования предела. 3. Предел функции в точке по Гейне. 4. Раскрытие неопределенностей различных типов. 5. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 12. Непрерывность функций 1. Свойства функций, непрерывных на отрезке. 2. Выполнение типовых заданий по теме
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
Тема 13. Производная и дифференциал функции 1. Производная обратной функции 2. Производные высших порядков. 3. Использование понятия производной в экономике. 4. Понятие дифференциала функции. Свойства дифференциала. Инвариантность дифференциала. 5. Дифференциалы высших порядков. 6. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 14. Приложение производной 1. Основные теоремы о дифференцировании функции: теорема Ферма теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши. 2. Правило Лопиталя для вычисления неопределенностей. 3. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. 4. Выполнение типовых заданий по теме
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных
Тема 15. Функции нескольких переменных 1. Предел и непрерывность функции двух переменных. 2. Дифференциал функции двух переменных. 3. Градиент функции. 4. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области. 5. Функции нескольких переменных в экономической теории. 6. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 16. Первообразная функция и неопределенный интеграл

1. Простейшие рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. 2. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегралы, «неберущиеся» в элементарных функциях. 3. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 17. Определенный интеграл 1. Задача о вычислении объема выпускаемой продукции. 2. Интеграл с переменным верхним пределом. 3. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. 4. Выполнение типовых заданий по теме
Тема 18. Несобственные и двойные интегралы 1. Приближенные методы вычисления определенных интегралов 2. Использование понятия интеграла в экономике 3. Выполнение типовых заданий по теме
Раздел 8. Дифференциальные уравнения. Ряды
Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка **1.** Метод Лагранжа (метод вариации произвольных постоянных) решения линейных неоднородных уравнений первого порядка. **2.** Уравнение Бернулли, его решение. **3.** Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике **4.** Выполнение типовых заданий по теме
Тема 20. Числовые и степенные ряды 1. Понятие степенного ряда. Радиус, интервал сходимости степенного ряда. 2. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложения элементарных функций в ряд. 3. Выполнение типовых заданий по теме

5. Контроль качества освоения дисциплины

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет, экзамен. Форма проведения промежуточной аттестации – письменный экзамен.

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении к РПД.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Шнарева Г.В., Высшая математика: опорный конспект лекций / Г.В..Шнарева. – Симферополь: АНО «ООВО» «Университет экономики и управления», 2021. – 124 с. – Текст: электронный.

2. Шнарева Г.В., Высшая математика: учебно-методическое пособие (методические рекомендации к проведению семинарских (практических) занятий)/ Г.В.. Шнарева. – Симферополь: АНО «ООВО» «Университет экономики и управления», 2021. – 78 с. – Текст: электронный.

3. Шнарева Г.В., Высшая математика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся / Г.В. Шнарева. – Симферополь: АНО «ООВО» «Университет экономики и управления», 2021. – 58с.

4. Шнарева, Г. В. Высшая математика (линейная алгебра) : методические указания к выполнению типовых расчетов. Для направлений подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика (квалификация — бакалавр) / Г. В. Шнарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2020. — 57 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101397.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Шнарева, Г. В. Математический анализ : методические указания к выполнению типовых расчетов / Г. В. Шнарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2020. — 74 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101399.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Шнарева, Г. В. Высшая математика. Линейная алгебра : учебно-методическое пособие (рекомендации по самостоятельному изучению дисциплины) / Г. В. Шнарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2022. — 108 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/128043.html (дата обращения: 16.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Михин, М. Н. Линейная алгебра. Ч. 1. Матрицы и определители : учебное пособие / М. Н. Михин, С. П. Курдина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 106 с. — ISBN 978-5-4497-1349-0 (ч. 1), 978-5-4497-1402-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111179.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Михин, М. Н. Линейная алгебра. Ч. 2. Системы линейных уравнений : учебное пособие / М. Н. Михин, С. П. Курдина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 91 с. — ISBN 978-5-4497-1587-6 (ч. 2), 978-5-4497-1402-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/119112.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Боронина, Е. Б. Математический анализ : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1745-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81022.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Гулай, Т. А. Математика для студентов экономических направлений : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121748.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Математика в Excel : учебник для вузов / О. А. Баюк, Д. В. Берзин, Я. Л. Гобарева [и др.] ; под редакцией Т. Л. Фомичевой. — Москва : Прометей, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5907100-22-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94445.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Математический анализ для экономистов : учебное пособие / составители М. Г. Пашкевич [и др.]. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный

университет экономики и управления «НИНХ», 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-7014-0934-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/95188.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Коннова, Л. П. Математический анализ. Практико-ориентированный курс с элементами кейсов : учебник для бакалавриата по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика» и 38.03.02 «Менеджмент» / Л. П. Коннова, А. А. Рылов, И. К. Степанян. — Москва : Прометей, 2019. — 280 с. — ISBN 978-5-907100-61-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94450.html (дата обращения: 16.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-правовой портал «Гарант»: официальный сайт. – URL: http://www.garant.ru– Текст: электронный.
2. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart»: официальный сайт. – URL: http://www.iprbookshop.ru/– Текст: электронный.
3. Электронный справочник по математике «Прикладная математика»: официальный сайт. – URL: http://www.pm298.ru/ – Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При проведений лекций, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работе обучающихся применяются интерактивные формы проведения занятий с целью погружения обучающихся в реальную атмосферу профессионального сотрудничества по разрешению проблем, оптимальной выработки навыков и качеств будущего специалиста. Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и обучающиеся) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуацию.

В учебном процессе используются интерактивные формы занятий:

- творческое задание. Выполнение творческих заданий требует от обучающегося воспроизведение полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей творческого подхода;

- групповое обсуждение. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижении лучшего взаимопонимания и способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

В ходе освоения дисциплины при проведении контактных занятий используются следующие формы обучения, способствующие формированию компетенций: лекции-дискуссии; кейс-метод; решение задач; ситуационный анализ; обсуждение рефератов и докладов; разработка групповых проектов; встречи с представителями государственных и общественных организаций.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

*программы, обеспечивающие доступвсеть «Интернет» (например, «Googlechrome»);

*программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows MediaPlayer»);

*программы для демонстрации и создания презентаций (например, «MicrosoftPowerPoint»).

*табличный процессор (например, «MicrosoftExcel»).

11. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- доска классная;
- стенды информационные.

Учебно-наглядные пособия:

- ноутбук с лицензионным программным обеспечением и возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети Интернет ;
- мультимедийная установка ;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательной среду Университета.