Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.13 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка корпоративных систем и цифровых решений

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.13 Математика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий
наименование кафедры

протокол № __ от "__" _____ 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра математики и цифровых технологий _____ А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент _____ Е.В. Мещерина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

доцент _____ С.В. Харитонова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия _____ И.П. Болодурина
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Вед. библ. _____ С.М. Жогова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
_____ С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Мещерина Е.В., 2026
© Харитонова С.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
Формирование у студентов системы фундаментальных математических знаний и практических навыков формализации, моделирования и алгоритмизации, позволяющей выбирать подходящий математический аппарат при решении прикладных ИТ-задач с их последующей программной реализацией.

Задачи:

- формирование знаний основных разделов математики, применяемых для анализа и моделирования непрерывных процессов и дискретных систем в прикладных задачах;
- формирование умения применять основы знаний из области математики в профессиональной деятельности;
- формирование навыков решения стандартных профессиональных задач с применением методов математики;
- формирование умения выбирать адекватный математический аппарат для формализованного описания сущностей и отношений на основе ТЗ и бизнес-требований;
- формирование умения использовать аппарат линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей для анализа вычислительной сложности алгоритмов, оптимизации параметров моделей, моделирования распределённых систем и оценки надёжности информационных процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.12 Физика, Б1.Д.Б.14 Теория систем и системный анализ, Б1.Д.Б.15 Математическое моделирование, Б1.Д.Б.16 Методы оптимизации, Б1.Д.Б.22 Дискретная математика, Б1.Д.В.2 Структуры данных и алгоритмы, Б1.Д.В.6 Искусственный интеллект и машинное обучение*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Применяет основы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности ОПК-1-В-2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	**Знать:** базовые понятия и теоремы алгебры, геометрии, анализа, теории вероятностей и статистики; типовые математические модели для ИТ-задач; основные методы и критерии выбора математического аппарата. **Уметь:** распознавать класс задачи и выбирать подходящий раздел математики и метод решения, обосновывать выбор; строить модель по условию, исследовать её и получать решение (точное или численное);

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		интерпретировать результат в терминах исходной задачи и оценивать его достоверность. **Владеть:** навыками записи математических моделей в общепринятых обозначениях (матрицы, векторы, интегралы, распределения, логические формулы); типовыми расчётными процедурами — решение систем, оптимизация, интегрирование, расчёт вероятностей и оценок; приёмами проверки результата: граничные случаи, оценка погрешности, сопоставление с данными.
ПК*-2 Способен разрабатывать и отлаживать программный код	ПК*-2-В-2 Формализует задачу ИТ отрасли в язык естественнонаучных дисциплин	**Знать:** принципы формализации: как переводить прикладную задачу из ИТ-области на язык математических формул и моделей. **Уметь:** составлять математическую модель для конкретной ИТ-задачи; реализовывать математические алгоритмы на языке программирования, находить и исправлять ошибки в вычислениях (отладка). **Владеть:** навыками формализации: переводом требований ИТ-отрасли в математические термины; инструментами разработки: практическим применением математического аппарата (из алгебры, математического анализа, теории вероятностей и статистики) при написании и тестировании программного кода для решения профессиональных задач.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц (576 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**	**144**	**144**	**576**
Контактная работа:	**69,25**	**69,25**	**53,25**	**69,25**	**261**
Лекции (Л)	34	34	18	34	120
Практические занятия (ПЗ)	34	34	34	34	136
Консультации	1	1	1	1	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,25	1

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	всего
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- написание реферата (Р);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к контрольным работам;* *- подготовка к письменным опросам;* *- подготовка к экзамену.*	**74,75**	**74,75**	**90,75**	**74,75**	**315**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Комплексные числа	12	2	2		8
2	Многочлены	16	4	4		8
3	Матрицы и определители	16	4	4		8
4	Системы линейных уравнений	16	4	4		8
5	Векторная алгебра	12	2	2		8
6	Линейные и евклидовы пространства	16	4	4		8
7	Линейные операторы	16	4	4		8
8	Билинейные и квадратичные формы	12	2	2		8
9	Прямые и плоскости	14	4	4		6
10	Кривые и поверхности второго порядка	14	4	4		6
	Итого:	144	34	34		76

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
11	Введение в математический анализ	32	8	8		16
12	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	40	10	10		20
13	Интегральное исчисление функций одной переменной	40	10	10		20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
14	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	32	6	6		20
	Итого:	144	34	34		76

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
15	Интегральное исчисление функции двух переменных	42	4	8		30
16	Числовые и функциональные ряды	48	6	12		30
17	Дифференциальные уравнения	54	8	14		32
	Итого:	144	18	34		92

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
18	Основные определения и теоремы теории вероятностей	24	6	6		12
19	Случайные величины и их числовые характеристики	24	6	6		12
20	Основные законы распределения вероятностей	24	4	4		16
21	Основные понятия математической статистики	24	6	6		12
22	Проверка статистических гипотез	20	4	4		12
23	Регрессионный анализ и статистическое моделирование	28	8	8		12
	Итого:	144	34	34		76
	Всего:	576	120	136		320

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Комплексные числа *Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами: арифметические операции, возведение в степень и извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.*

№ 2 Многочлены *Понятие многочлена. Операции над многочленами. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида. Корни многочлена, свойства корней. Теорема Безу. Схема Горнера. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Понятие многочлена от нескольких переменных.*

№ 3 Матрицы и определители *Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц; их свойства. Определители: формулы для вычисления определителей 1,2,3 порядков. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение для элемента матрицы, их свойства. Обратная матрица:*

определение, свойства, методы вычисления. Матричные уравнения. Ранг матрицы. Теоремы о ранге матрицы. Методы нахождения ранга матрицы.

№ 4 Системы линейных уравнений *Системы т линейных уравнений с п неизвестными: ос-новные определения, классификация, метод Гаусса. Формулы Крамера для решения системы п линейных уравнений с п неизвестными. Матричный метод решения систем. Теорема Кронекера - Капелли о совместности системы линейных уравнений. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.*

№ 5 Векторная алгебра *Основные понятия геометрии: точка, линия, поверхность и их комбинации. Декартовы координаты на прямой, плоскости и в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Условие ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов.*

№ 6 Линейные и евклидовы пространства *Линейное пространство: определение, примеры линейных пространств. Понятие линейной зависимости и независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Понятие координат вектора в данном базисе. Матрица перехода от одного базиса к другому. Линейное подпространство. Примеры. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный и ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Матрица Грама скалярного произведения, ее свойства. Ортогональные матрицы.*

№ 7 Линейные операторы *Линейные операторы в линейных пространствах: определение, матрица. Ранг, ядро, дефект, область значений линейного оператора. Формула для связи матриц одного и того же линейного оператора в двух различных базисах одного и того же конечномерного линейного пространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора, характеристическое уравнение. Существование базиса из собственных векторов.*

№ 8 Билинейные и квадратичные формы *Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы: определение, свойства. Приведение квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Закон инерции. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы.*

№ 9 Прямые и плоскости *Способы задания линий на плоскости, линий и поверхностей в пространстве. Алгебраические линии и поверхности. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости: общее, параметрическое, каноническое, с угловым коэффициентом, в отрезках, нормальное. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Плоскость в пространстве. Различные формы уравнения плоскости: общее, в отрезках, через три различные точки, параметрическое и нормальное. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Различные формы уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое. Переход от одного задания к другому. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых в пространстве.*

№ 10 Кривые и поверхности второго порядка *Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола и парабола. Поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоид. Эллиптический и гиперболический параболоид. Конус второго порядка. Цилиндр.*

№ 11 Введение в математический анализ *Числовые множества. Действительные числа. Ограниченные числовые множества. Окрестность точки. Функция. Способы задания функций. Основные элементарные функции. Числовые последовательности. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства бесконечно малых. Арифметические операции над пределами. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной числовой последовательности. Число е. Подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Предел функции в точке и на бесконечности (различные определения, примеры, иллюстрации). Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых. Теорема о связи предела функции и бесконечно малой функции. Основные теоремы о пределах функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции в точке (примеры, иллюстрации). Односторонние пределы. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.*

№ 12 Дифференциальное исчисление функций одной переменной *Определение производной функции одной действительной переменной. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Вычисление производных основных элементарных функций. Дифференцирование сложных функций. Производная обратных функций. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций. Дифференциал и его применение. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная прямая. Геометрический смысл производной и дифференциала. Физический смысл производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Многочлен и формула Тейлора. Правила Лопиталя. Исследование функций с помощью производных: монотонность, признаки монотонности, экстремумы функции, необходимое условие экстремума и достаточное условие экстремума, выпуклость функции, точки перегиба. План построения графика функции. Асимптоты. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.*

№ 13 Интегральное исчисление функций одной переменной *Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства первообразных и неопределенных интегралов. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, по частям). Интегрирование простейших правильных рациональных функций. Общее правило интегрирования рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых видов иррациональностей. Определенный интеграл (интеграл Римана), его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование методом подстановки, методом интегрирования по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. Несобственные интегралы (1 и 2 рода). Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции, площадь криволинейного сектора. Длина дуги плоской кривой. Вычисление объема тел по известным площадям параллельных сечений. Объем и площадь поверхности тела вращения.*

№ 14 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных *Функция нескольких переменных как отображение. Предел функции нескольких переменных и повторные пределы, связь между ними. Непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций. Производная по направлению. Градиент. Частные производные, их механический и геометрический смысл. Дифференцируемые функции нескольких переменных. Необходимые и достаточное условия дифференцируемости. Дифференциал функции нескольких переменных и его свойства. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала функции. Применение дифференциала функции нескольких переменных к приближенным вычислениям. Производная сложной функции нескольких переменных. Дифференциал сложной функции. Свойство инвариантности дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия существования экстремума. Достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. Неявная функция одной переменной. Дифференцирование неявной функции одной переменной. Неявная функция нескольких переменных. Дифференцирование неявной функции двух переменных.*

№ 15 Интегральное исчисление функций двух переменных *Конструктивное определение двойного интеграла. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.*

№ 16 Числовые и функциональные ряды *Числовые ряды. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Знакопостоянные ряды. Общий признак сходимости положительных рядов. Признаки сравнения. Ряды с неотрицательными членами. Признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Свойства абсолютно сходящихся числовых рядов. Функциональные последовательности и ряды. Сумма функционального ряда. Область сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Формула и ряд*

Тейлора. Теоремы о сходимости ряда Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Некоторые приложения степенных рядов.

№ 17 Дифференциальные уравнения *Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные и однородные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема существования и единственности решения. Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения.*

№ 18 Основные определения и теоремы теории вероятностей *Пространство элементарных исходов. Случайные события, классификация событий, действия над событиями, алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности, свойства вероятностей. Вероятностное пространство: дискретное вероятностное пространство, непрерывное вероятностное пространство. Условные вероятности, теоремы умножения вероятностей, независимость событий, взаимная независимость событий. Полная группа событий, формула полной вероятности, формулы Байеса. Повторные независимые испытания: схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.*

№ 19 Случайные величины и их числовые характеристики *Определение случайной величины. Случайный вектор. Дискретные случайные величины: закон распределения, функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, моменты. Непрерывные случайные величины: функция распределения и плотность, их свойства, числовые характеристики, квантили. Независимость случайных векторов. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин. Ковариационная матрица случайного вектора и ее свойства.*

№ 20 Основные законы распределения вероятностей *Основные законы распределения: биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное, «правило трёх сигм». Неравенство Чебышёва, закон больших чисел, центральная предельная теорема. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках.*

№ 21 Основные понятия математической статистики *Генеральная и выборочная совокупности, вариационный ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма, выборочные средние и моменты. Метод моментов и метод максимального правдоподобия, несмещённость, состоятельность, эффективность. Доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии и доли.*

№ 22 Проверка статистических гипотез *Основные теоретические сведения по проверке непараметрических статистических гипотез. Критерий согласия χ^2–Пирсона. Основные теоретические сведения по проверке параметрических статистических гипотез: виды статистических гипотезы, статистический критерий, критическое множество, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей.*

№ 23 Регрессионный анализ и статистическое моделирование *Выборочная корреляция, метод наименьших квадратов, парная линейная регрессия и её интерпретация. Датчики псевдослучайных чисел, обратный метод, метод принятия–отвержения. Метод Монте-Карло, оценка погрешности и доверительный интервал по результатам имитации. Корреляционный анализ. Однофакторный регрессионный анализ. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.*

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа.	2
2	2	Понятие многочлена от одной переменной. Операции над многочленами и их свойства. Деление многочленов Деление многочленов с остатком, алгоритм Евклида. НОД многочленов.	2
3	2	Теорема Безу. Корни многочлена, кратность корня, производная многочлена. Схема Горнера. Неприводимые	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		многочлены. Разложение многочлена в произведение неприводимых множителей. Контрольная работа № 1.	
4	3	Виды матриц и операции над ними. Элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц.	2
5	3	Определитель, свойства. Вычисление определителей. Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения. Ранг матрицы, базисный минор. Теорема Лапласа.	2
6	4	Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация, метод Гаусса. Формула Крамера для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. Применение обратных матриц для решения систем.	2
7	4	Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы линейных уравнений. Построение фундаментальной системы решений СЛУ. Контрольная работа № 2.	2
8	5	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Условие ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов.	2
9	6	Понятие линейного пространства. Линейная зависимость векторов. Размерность и базис линейного пространства. Ранг системы векторов линейного пространства. Матрица перехода от базиса к базису. Преобразование координат вектора.	2
10	6	Определение евклидовых пространств. Ортогональные вектора. Система ортогональных векторов. Норма вектора евклидова пространства. Угол между двумя векторами евклидова пространства. Ортонормированный базис. Матрица Грама скалярного произведения. Контрольная работа № 3.	2
11	7	Линейный оператор. Связь между координатами вектора и его образа. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Ядро и область значений линейного оператора.	2
12	7	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен, характеристическое уравнение линейного оператора.	2
13	8	Квадратичные формы. Преобразование квадратичной формы линейным однородным оператором. Нормальный вид квадратичной формы. Закон инерции квадратичных форм. Знакоопределенные квадратичные формы. Приведение квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду. Контрольная работа № 4.	2
14	9	Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости: общее, параметрическое, каноническое, с угловым коэффициентом, в отрезках, нормальное. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой на плоскости.	2
15	9	Плоскость в пространстве. Различные формы уравнения плоскости: общее, в отрезках, через три различные точки, параметрическое и нормальное. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Различные формы уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое. Переход от одного задания к другому. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых в пространстве.	
16	10	Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола и парабола.	2
17	10	Поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоид. Эллиптический и гиперболический параболоид. Конус второго порядка. Цилиндр. Контрольная работа № 5. Защита ИТЗ.	2
18	11	Числовые множества. Действительные числа. Ограниченные числовые множества. Окрестность точки. Функция. Способы задания функций. Основные элементарные функции	2
19	11	Определение предела числовой последовательности Методы нахождения пределов числовых последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности	2
20	11	Техника нахождения пределов функций. Замечательные пределы. Бесконечно малые функции.	2
21	11	Определение непрерывности функции. Поиск точек разрывов и определение их типов	2
22	12	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференцируемой функции.	2
23	12	Техника нахождения производных функций. Логарифмическое дифференцирование	2
24	12	Функции, заданные параметрически, и поиск их производных. Дифференциал функции	2
25	12	Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о средних значениях и их приложения. Правило Лопиталя.	2
26	12	Исследование функции с помощью производной и построение графиков функций	2
27	13	Неопределённый интеграл. Таблица интегралов. Интегрирование методом подстановки. Интегрирование методом по частям.	2
28	13	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых видов иррациональностей	2
29	13	Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Непосредственное вычисление определённых интегралов. Вычисление определённых интегралов с помощью первообразных. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям в определённом интеграле	2
30	13	Вычисление площадей фигур. Вычисление объёмов тел. Вычисление длины дуги плоской кривой и площади поверхности вращения	2
31	13	Вычисление интегралов с бесконечными пределами от непрерывных функций. Вычисление несобственных интегралов от неограниченных функций.	2
32	14	Определение функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных и повторные пределы, связь между ними. Непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функций нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных и его свойства.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
33	14	Применение дифференциала функции нескольких переменных к приближенным вычислениям. Производная сложной функции нескольких переменных. Дифференциал сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных	2
34	14	Экстремумы функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент	2
35	15	Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла..	2
36	15	Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла	2
37	15	Вычисление криволинейных интегралов первого рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Приложения криволинейных интегралов.	2
38	15	Вычисление тройных интегралов. Приложения тройных интегралов	2
39	16	Исследование числовых рядов с неотрицательными членами.	2
40	16	Исследование знакопеременных числовых рядов	2
41	16	Исследование на сходимость функциональных рядов. Определение радиуса сходимости степенного ряда	2
42	16	Разложения элементарных функций в ряд Тейлора	2
43	16	Применение рядов к вычислению пределов и нахождению производных	2
44	16	Разложение функций в ряд Фурье	2
45	17	Основные понятия теории ОДУ Уравнения с разделяющимися переменными.	2
46	17	Однородное уравнение и уравнение в полных дифференциалах	2
47	17	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка и уравнение Бернулли	2
48	17	Уравнения, высших порядков.	2
49	17	Линейное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами	2
50	17	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами	2
51	17	Устойчивость решений дифференциальных уравнений	2
52	18	Пространство элементарных исходов, операции над событиями, диаграммы Венна. Классическое и геометрическое определения вероятности, комбинаторика	2
53	18	Условная вероятность, независимость, теоремы сложения и умножения. Полная группа событий, формула полной вероятности, формулы Байеса.	2
54	18	Повторные независимые испытания: схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.	2
55	19	Дискретные случайные величины: закон распределения, функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, моменты.	2
56	19	Непрерывные случайные величины: функция распределения и плотность, их свойства, числовые характеристики, квантили.	2
57	19	Независимость случайных векторов. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Ковариационная матрица случайного вектора и ее свойства.	
58	20	Основные законы распределения: биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное, «правило трёх сигм».	2
59	20	Неравенство Чебышёва, закон больших чисел, центральная предельная теорема.	2
60	21	Вариационные ряды, эмпирические характеристики, построение гистограмм и полигонов	2
61	21	Выборочные моменты, мода, медиана, асимметрия и эксцесс	2
62	21	Точечное и интервальное оценивание числовых характеристик	2
63	22	Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения	2
64	22	Проверка параметрических статистических гипотез	2
65	23	Выборочная корреляция, проверка её значимости	2
66	23	Парная линейная регрессия: МНК, интерпретация коэффициентов, R^2	2
67	23	Анализ остатков, доверительные интервалы в регрессии	2
68	23	Метод Монте-Карло: генерация выборок, оценка интегралов и вероятностей. Защита ИТЗ.	2
		Итого:	136

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. *Борзунов, С. В. Алгебра и геометрия с примерами на Python / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-9980-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202154 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.*
2. *Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев .- 3-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2008 - ISBN 978-5-9221-0183-7. Т. 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. - 2008. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4. - Предм. указ.: с. 395-399. Т. 2 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 2008. - 424 с. - ISBN 978-5-9221-0185-1. - Предм. указ.: с. 420-424*
3. *Кацко, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / И. А. Кацко, П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 436 с. — ISBN 978-5-507-48555-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/518477. — Режим доступа: для авториз. пользователей.*

5.2 Дополнительная литература

1. *Алашеева, Е. А. Алгебра и геометрия. Сборник задач : учебное пособие / Е. А. Алашеева. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182318. — Режим доступа: для авториз. пользователей.*
2. *Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев.- 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2008. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6.*
3. *Курош, А. Г. Курс высшей алгебры [Текст]: учеб. для вузов / А. Г. Курош.- 18-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2011. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-0521-3.*
4. *Пихтилькова, О. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Курс лекций : учебное пособие / О. А. Пихтилькова, С. А. Пихтильков, А. Н. Павленко. — Оренбург : ОГУ, 2015. —*

280 с. — ISBN 978-5-7410-1324-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110634. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Зубова, И. К. Введение в математический анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. К. Зубова, О. В. Острая; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.85 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2006. - 117 с. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1079_20110804.pdf - ISBN 5-7410-0602-7.

6. Демидович, Б.П. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие для втузов / под ред. Б. П. Демидовича . - М. : АСТ ; Владимир : ВКТ, 2008. - 496 с.

7. Сиротина, И. К. Математический анализ. Интерактивный курс / И. К. Сиротина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 300 с. — ISBN 978-5-507-46509-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310235. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами : учебное пособие / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов ; ред. А. И. Кибзун. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – 232 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69320

5.3 Периодические издания

1. Вопросы статистики: журнал. - Режим доступа: по подписке. – URL: https://eivis.ru/browse/publication/4633

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm – международный научно-образовательный сайт «Мир математических уравнений».
2. https://www.gost.ru/portal/gost/ – портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
3. ELibrary [Электронный ресурс]: Реферативная база данных, с ограниченным доступом к полным текстам статей. Режим доступа: https://elibrary.ru
4. Большая Российская энциклопедия: универсальная энциклопедия, содержит статьи по всем областям знаний, справочники по персоналиям, словари. – Режим доступа: https://bigenc.ru/
5. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: включающий информационно-справочную систему по публикациям в отечественных математических журналах. – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/
6. Образовательный математический сайт - Режим доступа: http://exponenta.ru/
7. Wolfram|Alpha [Электронный ресурс]: база знаний и справочная система, включающая множество вычислительных алгоритмов. – Режим доступа: https://www.wolframalpha.com/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО. – Режим доступа: https://redos.red-soft.ru/

2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».

3 Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО. – Режим доступа: https://yandex.ru/

4 Программная система для организации видео-конференц-связи DION. – Режим доступа: https://diongo.ru/

5 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle». – Режим доступа: http://moodle.osu.ru

6 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). – Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi
7 Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий. – Режим доступа: https://exam.osu.ru/
8 Система автоматизированной проверки текстов на наличие заимствований «Антиплагиат.Структура 4.0», имеется лицензия на 1 год. – Режим доступа: https://osu.antiplagiat.ru/
9 Elibrary [Электронный ресурс]: реферативная база данных, с ограниченным доступом к полным текстам статей. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/, в локальной сети ОГУ.
10 Math-Net.ru [Электронный ресурс]: общероссийский математический портал, включающий информационно-справочную систему по публикациям в отечественных математических журналах. – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/
11 Wolfram|Alpha [Электронный ресурс]: база знаний и справочная система, включающая множество вычислительных алгоритмов. – Режим доступа: https://www.wolframalpha.com/
12 Большая Российская энциклопедия [Электронный ресурс]: универсальная энциклопедия, содержит статьи по всем областям знаний, справочники по персоналиям, словари. – Режим доступа: https://bigenc.ru/
13 Система компьютерной алгебры Sage – свободное программное обеспечение с лицензией GNU GPL.
14 Система программирования Python, свободно распространяемая по лицензии PSFL.
15 Математическое ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач SciLab, свободно распространяемая.
16 Математическая система GeoGebra, свободно распространяемая по лицензии GPL.
17 Интегрированная среда разработки ПО Visual Studio Code, свободно распространяемая по лицензии MIT.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.