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.15 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.15 Математика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий
наименование кафедры

протокол № 7 от " 19" марта 20 26 г.

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

Исполнители:
доцент — подпись — И.П. Томина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника — В.Ю. Соколов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Томина И.П., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование математической культуры у обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, овладение системой математических знаний и умений, формирование соответствующих компетенций, необходимых в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ математического анализа, алгебры, аналитической геометрии как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с профилем подготовки «Энергообеспечение предприятий».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.16 Электротехническое и конструкционное материаловедение, Б1.Д.Б.17 Основы электроизмерений, Б1.Д.Б.18 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.19 Техническая механика, Б1.Д.Б.20 Гидрогазодинамика, Б1.Д.Б.21 Теоретические основы теплотехники, Б1.Д.Б.22 Основы трансформации теплоты, Б1.Д.В.1 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.В.3 Основы электроэнергетики, Б1.Д.В.12 Физико-химические основы водоподготовки, Б1.Д.В.18 Прикладные задачи программирования, Б1.Д.В.Э.2.1 Электрические машины, Б1.Д.В.Э.2.2 Электропривод*

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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3-В-1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функции комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	**Знать:** - основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, статистических методов обработки экспериментальных данных. **Уметь:** - применять математические методы

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		при решении прикладных (профессиональных) задач; - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии. **<u>Владеть:</u>** - методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; - владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**216**	**144**	**504**
Контактная работа:	**65,25**	**61,25**	**35,25**	**161,75**
Лекции (Л)	34	34	18	86
Практические занятия (ПЗ)	30	26	16	72
Консультации	1	1	1	3
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям, устным опросам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**78,75**	**154,75**	**108,75**	**342,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Матрицы и определители, решение систем	34	8	8	-	18
2	Аналитическая геометрия	32	8	6	-	18
3	Введение в математический анализ	28	6	6	-	16
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	28	8	6	-	14
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	22	4	4		14
	Итого:	144	34	30		80

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	56	8	6	-	42
7	Кратные и криволинейные интегралы	50	8	6	-	36
8	Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье	58	10	8	-	40
9	Дифференциальные уравнения	52	8	6	-	38
	Итого:	216	34	26		156

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
10	Теория функций комплексного переменного	50	8	6	-	40
11	Теория вероятностей	40	4	4	-	35
12	Элементы математической статистики	54	6	6	-	35
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	504	86	72		346

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Определители и матрицы, решение систем

Определители: определение, миноры и алгебраические дополнения элементов, вычисление, свойства. Матрицы: определение, виды матриц, линейные и специальные операции, построение обратной матрицы. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы,

Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем n линейных уравнений с m неизвестными методом Гаусса. Построенеи общего решения системы. Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений.

№ 2 Аналитическая геометрия

Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат.

Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определение, свойства, вычисление, геометрический смысл. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы вектора.

Линии на плоскости. Линии и поверхности в пространстве. Алгебраические линии и поверхности, их порядок.

Различные способы задания прямой на плоскости, взаимное расположение прямых, метрические соотношения на плоскости.

Различные способы задания прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости в пространстве. Метрические соотношения.

Линии второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола): определение, построение, основные характеристики.

Линии в полярной системе координат. Параметрическое задание линий.

Поверхности второго порядка в пространстве: цилиндрические, конические, поверхности вращения. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

№ 3 Ведение в математический анализ

Понятие множества. Основные операции над множествами. Действительные числа: алгебраические свойства, числовые промежутки, модуль числа, окрестность точки и бесконечности. Ограниченность числового множества. Комплексные числа как расширение множества действительных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.

Понятие числовой последовательности, предел и его геометрический смысл, единственность предела, основные свойства и признаки существования предела; Второй замечательный предел: сходимость последовательности $\left\{(1+\frac{1}{n})^n\right\}$, число e.

Определение предела функции. Свойства предела функции. Предельный переход в неравенствах. Односторонние пределы. Пределы функции при $x \to \pm\infty$, $x \to \infty$. Бесконечно малая и бесконечно большая функция, их связь. Свойства эквивалентных бесконечно малых функций. Первый замечательный предел. Сравнение бесконечно малых.

Непрерывные функции: локальные свойства непрерывных функций; непрерывность функции в точке и на множестве; точки разрыва функции и их классификация; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений функции; монотонные функции, существование и непрерывность обратной функции, непрерывность элементарных функций.

№ 4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Задачи, приводящие к понятию производной и ее определение. Непрерывность функции, имеющей производную. Геометрический и физический смысл первой и второй производной. Производные сложной и обратной функции. Дифференцирование неявной и параметрически заданной функции. Дифференцируемость и дифференциал функции. Геометрический и физический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Приложение дифференциала для приближенных вычислений. Дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с различными формами остаточного члена.

Нахождение глобального экстремума функции. Задачи на максимум и на минимум. Наклонные и вертикальные асимптоты функции. Экстремум функции. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое условие, достаточные условия локального экстремума. Достаточные условия выпуклости. Необходимое условие и достаточное условие точки перегиба. Общая схема исследования функции и построения графика.

№ 5 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Множества точек пространства R^n. Способы задания функции многих переменных. Геометрическое представление функции двух и трех переменных. Локальные экстремумы. Предел и непрерывность функции в точке. Непрерывность сложной функции. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.

Частные производные. Геометрический смысл частной производной первого порядка от функции двух переменных. Независимость смешанных частных производных от порядка дифференцирования. Дифференцируемость функции в точке. Необходимое условие, необходимое и достаточ-

ное условие дифференцируемости. Дифференциал. Уравнение касательной плоскости к поверхности, уравнение нормали. Производная по данному направлению. Градиент функции, его свойства.

Дифференцирование неявных функций. Производная сложной функции.

Дифференциалы высших порядков. Символическая формула для дифференциала n–го порядка.

Необходимое условие, достаточное условие локального экстремума. Нахождение глобального экстремума функции.

№ 6 Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная функция. Общий вид первообразной для данной функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Интегрирование заменой переменной и по частям.

Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование с помощью тригонометрических подстановок.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл Римана: определение, необходимое условие интегрируемости функции, критерий интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Основные свойства интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость как функции верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интеграла заменой переменной и по частям.

Вычисление площадей, длин дуг, объемов тел, работы силы, длины пути и другие геометрические и физические приложения определенного интеграла (в различных системах координат).

Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственный интеграл от неограниченных функций. Их сходимость.

№7. Кратные и криволинейные интегралы

Двойной интеграл и интегралы высшей кратности: двойной интеграл, его геометрическая интерпретация и основные свойства; приведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; понятие об аддитивных функциях области; площадь поверхности; механические и физические приложения двойных интегралов; интегралы высшей кратности; их определение, вычисление и простейшие свойства.

Криволинейные интегралы; формула Грина; условия независимости криволинейного интеграла от формы пути.

№8 Числовые и функциональные ряды

Понятие числового ряда. Сходимость и сумма. Гармонический и геометрический ряды. Свойства сходящихся рядов. Остаток ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: область сходимости, равномерная сходимость. Непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирование равномерно сходящегося ряда. Теорема Абеля. Интервал, радиус и область сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость, непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Постановка задачи о разложении функций в степенный ряд. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в степенной ряд. Разложение некоторых элементарных функций в степенные ряды. Вычисление интегралов.

Ряд Фурье: определение; достаточный признак сходимости ряда Фурье; разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций; ряд Фурье периодической с периодом 2l функции; разложение в ряд Фурье непериодических функций.

№ 9 Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, теорема существования и единственности решения задачи Коши, понятие общего и частного решений, их геометрический смысл. Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородных, линейных, уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения второго порядка: основные понятия, теорема существования и единственности решения, общее и частное решения, их геометрический смысл. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Понятие о линейной независимости (зависимости) системы функций на множестве. Определитель Вронского: определения, свойства. Критерии линейной независимости решений однородного

линейного уравнения второго порядка. Теорема о структуре общих решений однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с непрерывными коэффициентами.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, фундаментальная система решений однородного уравнения, частное решение неоднородного уравнения. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Линейные уравнения высших порядков.

№10 Теория функций комплексного переменного

Понятие о функции комплексного переменного; предел и непрерывность; дифференцируемость функции комплексного переменного; определение и свойства аналитической функции. Элементарные аналитические функции. Интегрирование функций комплексного переменного: определение, свойства, правила вычисления. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. Ряды в комплексной плоскости: числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора, нули аналитической функции, ряд Лорана. Классификация особых точек. Вычет функции.

№ 11 Теория вероятностей

Элементы комбинаторики: правила сложения и умножения, размещения, перестановки, сочетания. Комбинации с повторениями. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое, аксиоматическое и геометрическое определение вероятности.

Несовместные и независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса.

Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы (локальная и интегральная) в схеме Бернулли.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения, многоугольник распределения, функция распределения и ее свойства, график функции распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины: определение, свойства, вероятностный смысл. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.

Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Их определение, свойства, формулы для вычисления.

Виды распределений непрерывных и дискретных случайных величин (биноминальное, равномерное, Пуассона, показательное, логарифмическое). Нормальное распределение, его свойства, график. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Оценка отклонения теоретического отклонения от нормального.

Система двух случайных величин: закон распределения, функция распределения и ее свойства, плотность совместного распределения, условные законы распределения, условное математическое ожидание. Корреляционный момент, ковариация, коэффициент корреляции, коррелированность и зависимость случайных величин. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия, линейная корреляция, нормальная корреляция.

Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

№ 12 Элементы математической статистики

Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределение. Числовые характеристики выборки.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Вычисление определителей. Решение систем по формулам Крамера.	2
2.	1	Линейные операции над матрицами. Построение обратной матрицы.	2
3.	1	Решение систем с помощью обратной матрицы. Нахождение	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		ранга матрицы.	
4.	1	Решение систем методом Гаусса. Фундаментальный набор решений однородной системы.	2
5.	2	Действия над векторами в геометрической и координатной формах. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2
6.	2	Уравнения прямой на плоскости. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Метрические соотношения на плоскости и в пространстве.	2
7.	2	Линии второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка в пространстве.	2
8.	3	Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме.	2
9.	3	Предел последовательности. Предел числовой функции. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых.	2
10.	3	Непрерывность функции. Точки разрыва. Их классификация.	2
11.	4	Дифференцирование с помощью основных формул и правил дифференцирования. Геометрический и механический смысл производной.	2
12.	4	Дифференциал функции. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.	2
13.	4	Исследование функции на монотонность, экстремум, перегиб. Асимптоты к графику функции.	2
14.	4	Частные производные первого порядка. Дифференциал функции. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.	2
15.	5	Производная по направлению и вектор-градиент функции. Локальный экстремум функции нескольких переменных.	2
16.	6	Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой и по частям.	2
17.	6	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.	2
18.	6	Вычисление определенных интегралов. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление и исследование на сходимость несобственных интегралов.	2
19.	7	Двойной интеграл, основные свойства. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла..	2
20.	7	Криволинейные интегралы первого и второго типа.	2
21.	7	Формула Грина. Вычисление площадей с помощью криволинейного интеграла.	
22.	8	Определение числового ряда. Необходимый признак сходимости. Свойства сходящихся рядов. Ряды с неотрицательными членами. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакочередующиеся ряды. Ряды Лейбница.	2
23.	8	Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение в степенной ряд функций e^x, sinx, cosx, $(1+x)^m$, ln(1+x), arctgx. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	2
24.	8	Ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций.	2
25.	8	Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.	2
26.	9	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		переменными, однородные, линейные.	
27.	9	Дифференциальные уравнения высших порядков: допускающие понижение порядка. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
28.	9	Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2
29.	10	Предел и непрерывность ТФКП, основные элементарные функции ТФКП, дифференцирование ТФКП. Аналитическая функция. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	2
30.	10	Интегрирование функции комплексного переменного. Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.	2
31.	10	Нули аналитической функции. Ряд Лорана. Классификация особых точек. Связь между нулем и полюсом функции. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов. Применение вычетов в вычислении интегралов.	2
32.	11	Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Вычисление вероятностей событий. Полная вероятность. Формула Байеса. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2
33.	11	Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайной величины. Виды распределений: биноминальное, равномерное, Пуассона, показательное.	2
34.	11	Нормальное распределение случайной величины. Вероятность попадания в заданный интервал.	2
35.	12	Первичная обработка выборок.	2
36.	12	Эмпирическая функция распределение. Числовые характеристики выборки.	2
		Итого:	72

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гусак, А. А. Высшая математика : учебник : в 2 томах / А. А. Гусак. – 7-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2009. – Том 1. – 544 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572287. – Библиогр.: с. 529. – ISBN 978-985-470-938-3. – Текст : электронный.

2. Гусак, А. А. Основы высшей математики: пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : ТетраСистемс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по 10 подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939. – Библиогр.: с. 198. – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст : электронный.

3. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст] : учеб. для вузов / В. С. Шипачев.- 8-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005, 2006, 2007. - 479 с. - Предм. указ.: с. 455-462. - ISBN 5-06-003959-5.

4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман.- 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 479 с. - ISBN 978-5-9916-3461-8

5.2 Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман.- 11-е изд., перераб. - М. : Юрайт, 2010. - 405 с. - (Основы наук). - Прил.: с. 388-404 - ISBN 978-5-9916-0700-1. - ISBN 978-5-9692-0930-5.

2. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М. : Оникс 21 век Мир и образова-ние, 2003.. - ISBN 5-329-00528-0,Ч. 2:. - , 2003. - 416 с - ISBN 5-329-00327-X. - ISBN 5-94666-009-8.

3. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий па высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие / Кузнецов, Л.А. 6-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 240 с.

4 Гамова, Н. А. Дифференциальные уравнения высших порядков (с приложениями их к некоторым техническим задачам) [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 20.03.01 Техносферная безопасность, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Н. А. Гамова, И. П. Томина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2023. - ISBN 978-5-7410-3138-4. – 94 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа:: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/194856_20230809.pdf

5 Гамова, Н. А. Дифференциальные уравнения первого порядка (с приложениями их к некоторым техническим задачам) [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 20.03.01 Техносферная безопасность, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Н. А. Гамова, И. П. Томина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2022. - ISBN 978-5-7410-2791-2. - 105 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа:: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/172627_20220628.pdf

6 Комплексные числа (с приложениями к задачам электротехники) [Электронный ресурс] : методические рекомендации для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 20.03.01 Техносферная безопасность / сост.: Н. А. Гамова, И. П. Томина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. геометрии и компьютер. наук. - Оренбург : ОГУ, 2022. - 50 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа:: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/176694_20220817.pdf

7 Гамова, Н. А. Комплексные числа и функции комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 30.04.01 Экономика, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 20.03.01 Техносферная безопасность / Н. А. Гамова, А. Н. Гирина, И. П. Томина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2022. - ISBN 978-5-7410-2751-6. - 124 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа:: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/165905_20220513.pdf

8 Функции комплексного переменного (с приложениями к задачам электротехники и экономики) [Электронный ресурс] : методические рекомендации для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / сост.: В. А. Гирин, И. П. Томина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. геометрии и компьютер. наук. - Оренбург : ОГУ, 2022. - 77 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа:: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/176695_20220817.pdf.

5.3 Периодические издания

Работа с периодическими изданиями **не предусмотрена**.

5.4 Интернет-ресурсы

1. ttp://www.techlibrary.ru/books.htm Книги по математике и физике в электронном виде
2. http://elementy.ru Энциклопедический сайт
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
4. https://avidreaders.ru/tag/vysshaya-matematika/ Электронные версии учебников по высшей математкие.
5. Курс лекций по высшей математике. Режим доступа https://universarium.org/catalog
6. Курс « Теория вероятностей» https://www.lektorium.tv/ course/30990
7. Курс «Математический анализ» https://www.lektorium.tv/ course/30986
8. Курс «Основы математической статистики» https://www.lektorium.tv/ node /33718
9. Курс «Высшая алгебра» https://www.lektorium.tv/ course/26552

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 (https://redos.red-soft.ru/)

2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения (https://ru.libreoffice.org/ **)**

3. «МойОфис Образование» – набор приложений для работы с текстом, таблицами и презентациями в образовательных организациях (режим доступа https://myoffice.ru/products/education/)

4. Система управления учебным процессом LMS Moodle, свободно распространяемая, на базе которой развернуто цифровые образовательные платформы:

- Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);

- Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий (https://exam.osu.ru/).

5. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО **(**https://yandex.ru/).

6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ) (регистрационный номер в РОСПАТЕНТ №2011610456) - Режим досупа: https://osu.aistt.ru/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения контактной работы: лекционного типа, практических занятий, 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.