

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра экономических и общеобразовательных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР  
Л.Ю.Полякова  
(подпись, расшифровка подписи)

«30»августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.14 «Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.14 «Математика» /сост. Афанасова Д.К. -  
Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2021**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

©Афанасова Д.К., 2021

© Кумертауский филиал ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины – овладение обучающимися математическим аппаратом для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

### Задачи:

- изучить основные математические понятия необходимые для решения задач;
- овладеть основными приемами анализа и моделирования при поиске оптимальных решений прикладных задач;
- выработать у обучающихся умение самостоятельно расширять свои знания, проводить анализ прикладных задач.

## 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.18 Электрические машины, Б1.Д.Б.19 Электрические и электронные аппараты, Б1.Д.Б.20 Электроника, Б1.Д.В.2 Экономическая теория, Б1.Д.В.4 Основы электроэнергетики, Б1.Д.В.6 Специализированное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения, Б1.Д.В.13 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б1.Д.В.14 Техника высоких напряжений*

## 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 ОПК-3-В-2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений ОПК-3-В-3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики ОПК-3-В-4 Применяет математический аппарат численных методов	<b>Знать:</b> - основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории комплексных чисел, дифференциального исчисления, интегрирования, разложении функций в ряды, теории графов, теории вероятностей, математической статистики <b>Уметь:</b> - самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по направлению подготовки,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		расширять свои математические познания; - использовать математический аппарат при изучении других дисциплин и при решении задач <b>Владеть:</b> - навыками применения соответствующего физико-математического аппарата при решении задач

#### 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>504</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>16,5</b>	<b>15,5</b>	<b>14,5</b>	<b>46,5</b>
Лекции (Л)	8	8	8	24
Практические занятия (ПЗ)	8	6	6	20
Консультации		1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	0,5	1,5
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>163,5</b>	<b>164,5</b>	<b>129,5</b>	<b>457,5</b>
- подготовка к Контр. работе	30	45	30	105
- самостоятельное изучение разделов: Теория многочленов;	25			25
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	63,5	65,5	54,5	183,5
- подготовка к практическим занятиям	11	15	11	37
- выполнение контрольной работы	30	30	30	90
- подготовка к экзамену	4	9	4	17
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейная алгебра	24	2	2		20
2	Векторная алгебра	22	2	-		20
3	Аналитическая геометрия	22	2	-		20
4	Комплексные числа	22		2		20
5	Введение в математический анализ	22	2	-		20
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	22	-	2		20
7	Исследование функции с помощью производных	22	-	2		20
8	Теория многочленов	24	-	-		24
	Итого:	180	8	8		164

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Неопределенный интеграл	29	2	2		25
10	Определенный интеграл	29	2	2		25
11	Функции нескольких переменных	29	2	2		25
12	Интегральное исчисление функции многих переменных	27	2	-		25
13	Дифференциальные уравнения	38	-	-		38
14	Ряды	28	-	-		28
	Итого:	180	8	6		166

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
15	Теория графов	69	2	2		65
16	Теория вероятностей и математическая статистика	75	6	4		65
	Итого:	144	8	6		130
	Всего:	504	24	20		460

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Линейная алгебра** Матрицы: основные определения, классификация, операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение). Элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц, их свойства.

Определители. Вычисление определителей II, III порядка. Определители n-го порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке (столбцу).

Обратная матрица: определение, свойства. Применение обратной матрицы для решения систем.

Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы.

Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными: основные определения, классификация. Решение системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными методом Гаусса.

Решение системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными по правилу Крамера.

Совместность системы линейных алгебраических уравнений. Однородные и неоднородные системы, теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

**Раздел 2. Векторная алгебра.** Понятие линейного векторного пространства. Векторы. Декартова и полярная система координат. Поворот. Перенос. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. Координатное выражение, геометрический смысл. Координатное выражение.

Определение векторного и смешанного произведения; основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение.

**Раздел 3. Аналитическая геометрия.** Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.

Плоскости в пространстве. Уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Кривые  $II$  порядка: эллипс, парабола, гипербола их геометрические свойства и канонические уравнения.

Поверхности  $II$  порядка: канонические уравнения, классификация, основные свойства. Исследование поверхностей методом сечения.

**Раздел 4. Комплексные числа.** Комплексные числа. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Арифметические операции над комплексными числами. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел. Формула Эйлера и ее применение.

**Раздел 5. Введение в математический анализ.** Числовая последовательность. Арифметические операции над числовыми последовательностями. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

Понятие функции. Область ее определения, способы задания функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.

Предел функции в точке и бесконечности. Теоремы о пределах функций. Односторонние пределы.

Понятие функции, ограниченной на множестве и в окрестности точки. Теоремы об ограниченности функций, имеющих предел. Замечательные пределы.

Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Основные эквивалентности.

Понятие функции, непрерывной в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций.

Односторонняя непрерывность. Классификации точек разрыва. Непрерывность функций на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточного значения. Теорема об обратной функции.

**Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** Производная функции в точке, её геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции, производная обратной функции. Производная параметрической и неявно заданной функции. Таблица производных.

Понятие дифференцируемости функции в точке. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции в точке. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции в точке. Уравнения касательной и нормали.

Дифференциал функции и его свойства. Связь дифференциала функции с производной. Геометрический смысл дифференциала, применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ферма, Роля, Лагранжа, Коши).

Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопитала.

**Раздел 7. Исследование функций с помощью производных.** Условия монотонности функций. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, дифференцируемой на отрезке.

Исследование функции на выпуклость и вогнутость, точки перегиба.

Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения графиков.

**Раздел 8. Теория многочленов.** Многочлены, теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.

Разложение рациональных дробей на простейшие.

**Раздел 9. Неопределенный интеграл.** Первообразные. Неопределенный интеграл и его свойства. Непосредственное интегрирование, интегрирование путем подведения под знак дифференциала. Метод подстановки: замена переменной, тригонометрические подстановки.

Интегрирование по частям.

Простейшие интегралы, содержащие квадратный трехчлен.

Интегрирование рациональных дробей: метод неопределенных коэффициентов, метод Остроградского.

Интегрирование иррациональных функций.

Интегрирование тригонометрических функций

**Раздел 10. Определенный интеграл.** Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.

Вычисление определенного интеграла. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

Приложение определенного интеграла.

Несобственные интегралы I и II рода, их свойства.

**Раздел 11. Функции нескольких переменных.** Определение функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность, геометрическое изображение.

Частные производные и их геометрический смысл.

Понятие дифференцируемости функции. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции.

Полное приращение полный дифференциал функций, связь с частными производными. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Производные от сложных функций и от функций, заданных неявно.

Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

**Раздел 12. Интегральное исчисление функции многих переменных.** Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл, как предел интегральных сумм. Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства. Сведение двойного интеграла к повторному.

Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

Геометрические и физические приложения двойного интеграла

Тройной интеграл, как предел интегральных сумм. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных тройным интеграле.

Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения.

**Раздел 13. Дифференциальные уравнения.** Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям I порядка. Решение уравнения, начальные условия. Задача Коши, теорема существования и единственности задачи Коши. Общее и частное решения, геометрический смысл общего и частного решения.

Дифференциальные уравнения с разделенными переменными. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Однородные уравнения.

Линейные уравнения I порядка. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли.

Уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решения. Теорема Коши.

Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные однородные дифференциальные уравнения, их свойства. Линейно зависимые и линейно независимые функции на отрезке. Вронскиан. Теоремы о вронскиане. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.

Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. Метод Лагранжа.

Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения со специальной правой частью.

**Раздел 14. Ряды.** Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Арифметические операции над рядами: умножение на число, сложение, вычитание.

Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости ряда.

Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница

Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теоремы об абсолютной и условной сходимости ряда.

Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость Признак Вейерштрасса.

Степенные ряды. Теорема о Абеля. Интервал сходимости. Свойство степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена.

**Раздел 15. Теория графов.** Основные понятия и определения. Способы задания графов. Изоморфные графы. Взвешенные графы. Подграф. Операции над графами. Маршруты. Цепи. Циклы. Связность. Компоненты связности. Метрические характеристики графа. Деревья и их свойства. Лес. Эйлеровы цепи и циклы. Гамильтовы цепи и циклы. Планарные графы. Раскраска графов. Хроматические графы.

**Раздел 16. Теория вероятностей и математическая статистика.** Комбинаторика и её основные формулы. События. Виды событий. Операции над событиями. Вероятность события. Классическое, статистическое, геометрическое определения вероятности события. Свойства вероятности.

Теорема сложения вероятностей. Теоремы о вероятности противоположных событий, невозможных событий, событий, образующих полную группу.

Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения: теорема сложения вероятностей совместных событий, формула полной вероятности, формула Байеса.

Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Случайные величины: дискретные и непрерывные величины. Законы распределения дискретных случайных величин: многоугольник распределения, ряд распределения, функция распределения и её свойства, биномиальное распределение, распределение Пуассона.

Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства, среднее квадратическое отклонение. Непрерывная случайная величина, её функция распределения. Плотность распределения непрерывных случайных величин и её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное и нормальное распределения.

Задача математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Виды выборки. Способы отбора.

Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки, надежность, доверительный интервал.



Доверительные интервалы для параметров случайной величины, распределенной по нормальному закону.

Проверка статистических гипотез. Метод наибольшего правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы. Операции над матрицами	2
2	4	Комплексные числа. Действия над комплексными числами	2
3	6	Дифференцирование явных функций	2
4	7	Исследование функций с помощью производных	2
5	9	Непосредственное интегрирование. Замена переменной и интегрирование по частям	2
6	10	Вычисление определенного интеграла	2
7	11	Функции нескольких переменных	2
8	15	Графы. Операции над графами. Способы задания графов	2
9	16	Классическое, геометрическое, статистическое определение вероятности	2
10	16	Числовые характеристики непрерывной и дискретной случайных величин	2
		Итого:	20

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс [Текст] : учебник для бакалавров / В. С. Шипачев; [под ред. А. Н. Тихонова].- 4-е изд., испр. и доп.. - Москва : Юрайт, 2014. - 607 с.. - (Бакалавр. Базовый курс) - ISBN 978-5-9916-3325-3.

#### 5.2 Дополнительная литература

1. Балдин, К. В. Математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 543 с. <http://biblioclub.ru>
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман.- 12-е изд.. - Москва : Высшее образование, 2006. - 479 с.
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика»/ Д.К. Афанасова – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 18 с.
4. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Математика»/ Д.К. Афанасова – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 15 с.
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Математика»: ч.1 / Д.К. Афанасова: Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. -36с.
6. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Математика»: ч.2 / Д.К. Афанасова: Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. -32с.
7. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Математика»: ч.3 / Д.К. Афанасова: Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. -61с.

### 5.3 Интернет-ресурсы

1. <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Медиотека: «Математический анализ. Лекции»
2. <http://www.mccme.ru/> URL: Московский центр непрерывного математического образования
3. <http://vilenin.narod.ru/Mm/Books/Books.htm> Математическая библиотека
4. <http://en.edu.ru/> Естественно-научный образовательный портал
5. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика: журнал. – М.: Агенство «Роспечать» - периодическое научное издание отражает тематику важнейших направлений теоретических исследований по математике и механике. - <http://vestnik.math.msu.su/start-in-fr.html>
6. Алгебра и анализ: журнал.- [Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова РАН http://www.pdmi.ras.ru/AA](http://www.pdmi.ras.ru/AA)
7. Дифференциальные уравнения: журнал. – М.: [МАИК "Наука /Интерпериодика".- http://nasb.gov.by/eng/publications/difur/index.php](http://nasb.gov.by/eng/publications/difur/index.php)

### 5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Приложения Microsoft Visio
4. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite
5. - Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader
6. - Свободный файловый архиватор 7-Zip
7. <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ
8. - <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
9. <http://newgdz.com/spravochnik> Справочник по высшей математике

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Аудитории оснащены комплектами учебной 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 филиала и ОГУ.

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
код и наименование

Профиль: Электроснабжение


Дисциплина: Б1.Д.Б.14 Математика

Форма обучения: Заочная  
(Заочная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2021

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
экономических и общеобразовательных дисциплин  
наименование кафедры

протокол №1 от «30»августа 2021г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой  
экономических и общеобразовательных дисциплин  
наименование кафедры  З.Р.Ахмадиева  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:  
Доцент кафедры ЭиОД  
должность  Д.К.Афанасова  
подпись расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «30» августа 2021г.

Председатель НМС  Л.Ю.Полякова  
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой ЭПП  А.В.Бондарев  
подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  С.Н. Козак  
подпись расшифровка подписи