

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.09 Высшая математика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Направленность (профиль)

13.03.02.31 Электроэнергетика

---

Форма обучения

заочная

---

Год набора

2023

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н., доцент, Кравцова О. В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Математика является одной из основных дисциплин естественнонаучного цикла. На ней базируется преподавание как других фундаментальных дисциплин, так и дисциплин профессионального цикла.

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Целью математического образования является:

- воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
- формирование представлений о математике как об особом способе познания мира, о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- развитие у обучающихся навыков по работе с математическим аппаратом линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- подготовка обучающихся их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана, использующих математические методы;
- получение представлений об основных идеях и методах, развитие способностей сознательно использовать материал курса;
- умение разбираться в существующих математических методах и моделях и условиях их применения на практике;
- умение осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- умение анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| <b>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b> |   |
| ОПК-3.1: Применяет  | основные понятия, теоремы и методы линейной       |

|   |   |
|---|---|
| <p>математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p>                                  | <p>алгебры<br/>основные понятия, теоремы и методы векторной алгебры и аналитической геометрии<br/>основные понятия, теоремы и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной<br/>применять основные методы линейной алгебры<br/>применять основные методы векторной алгебры и аналитической геометрии<br/>применять основные методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной<br/>навыками применения методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении типовых задач<br/>навыками применения методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении прикладных задач<br/>навыками использования стандартных компьютерных программ для решения задач</p> |
| <p>ОПК-3.2: Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</p> | <p>основные понятия, теоремы и методы теории функций нескольких переменных<br/>основные понятия, теоремы и методы теории функций комплексного переменного<br/>основные понятия, теоремы и методы теории рядов и дифференциальных уравнений<br/>применять основные методы теории функций нескольких переменных<br/>применять основные методы теории функций комплексного переменного<br/>применять основные методы теории рядов и дифференциальных уравнений<br/>навыками применения методов специальных разделов математики при решении типовых задач<br/>навыками применения методов специальных разделов математики при решении прикладных задач<br/>навыками использования стандартных компьютерных программ для решения задач</p>       |

|  |  |
|--|--|
| <p>ОПК-3.3: Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p> | <p>основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей<br/> основные понятия, теоремы и методы математической статистики<br/> основные понятия, теоремы и методы корреляционного анализа и проверки гипотез<br/> применять основные методы вычисления вероятностей случайных событий<br/> применять основные методы вычисления числовых характеристик случайных величин<br/> применять основные методы статистического анализа</p>  |
|  | <p>навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики при решении типовых задач<br/> навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики при решении прикладных задач<br/> навыками использования стандартных компьютерных программ для решения задач</p>   |
| <p>ОПК-3.4: Применяет математический аппарат численных методов</p>                               | <p>основные численные методы линейной алгебры<br/> основные численные методы математического анализа<br/> основные численные методы специальных разделов математики<br/> применять основные численные методы решения типовых задач<br/> применять основные численные методы решения прикладных задач<br/> выбирать численные методы решения задач<br/> навыками применения численных методов при решении типовых задач<br/> навыками применения численных методов при решении прикладных задач<br/> навыками использования стандартных компьютерных программ для решения задач</p> |

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1476>

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1475>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|
|                    |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|                    |   |         |   |   |   |   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

|  |                                   | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п                                       | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|  |                                   |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|  |                                   | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Линейная алгебра и комплексные числа</b> |                                   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|  |   |  |   |  |  |    |  |  |
|--|---|--|---|--|--|----|--|--|
| <p>1. Алгебра комплексных чисел. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебра многочленов. Теорема Безу, теорема Гаусса. Разложение многочлена на множители. Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Теорема Крамера. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений. Векторные (линейные) пространства. Линейная зависимость системы векторов. Базис линейного пространства, разложение вектора по базису. Арифметическое <math>n</math>-мерное пространство. Ранг системы векторов, ранг матрицы. Совместность системы линейных уравнений, теорема Кронекера - Капелли. Метод Гаусса. Линейное подпространство. Однородные системы линейных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения неоднородной системы. Линейные отображения. Линейные преобразования линейного пространства: матрица линейного преобразования, координаты образа вектора, собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. Евклидовы пространства: длина вектора, угол между векторами, ортогональные векторы, скалярное произведение в ортонормированном базисе, неравенство Коши - Буняковского. Квадратичные формы: матричная запись, приведение к каноническому виду.</p> | 2 |  |   |  |  |    |  |  |
| <p>2. Решение задач по перечисленным темам.</p>  |   |  | 3 |  |  |    |  |  |
| <p>3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий.</p>   |   |  |   |  |  | 52 |  |  |



| <b>2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия</b>   |   |  |   |  |  |  |    |  |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 1. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства. Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Полярная система координат. Линии 2-го порядка: канонические уравнения, свойства, приведение уравнения к каноническому виду. Поверхности 2-го порядка, метод параллельных сечений. | 2 |  |   |  |  |  |    |  |
| 2. Решение задач по перечисленным темам.  |   |  | 3 |  |  |  |    |  |
| 3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий.   |   |  |   |  |  |  | 48 |  |
| <b>3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>  |   |  |   |  |  |  |    |  |

|   |   |  |   |  |  |  |    |  |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| <p>1. Введение в математический анализ. Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> | 2 |  |   |  |  |  |    |  |
| <p>2. Решение задач по перечисленным темам.</p>   |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| <p>3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий.</p>  |   |  |   |  |  |  | 57 |  |
| <p><b>4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b></p>  |   |  |   |  |  |  |    |  |

|   |   |  |   |  |  |  |    |  |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 1. Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. | 2 |  |   |  |  |  |    |  |
| 2. Решение задач по перечисленным темам.  |   |  | 3 |  |  |  |    |  |
| 3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий.   |   |  |   |  |  |  | 54 |  |
| <b>5. Интегральное исчисление функций одной и двух переменных</b>   |   |  |   |  |  |  |    |  |

|   |   |  |   |  |  |  |    |  |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| <p>1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной, интегрирование по частям. Приближенные методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, длина дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, отыскание центра тяжести. Несобственные интегралы: интеграл по бесконечному промежутку, интеграл от неограниченной функции, признаки сходимости. Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах. Приложения двойного интеграла.</p> | 3 |  |   |  |  |  |    |  |
| <p>2. Решение задач по перечисленным темам.</p>   |   |  | 5 |  |  |  |    |  |
| <p>3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий.</p>  |   |  |   |  |  |  | 85 |  |
| <p><b>6. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b></p>  |   |  |   |  |  |  |    |  |

|   |   |  |   |  |  |  |    |  |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| <p>1. Основные понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений. Приближенное решение ОДУ 1-го порядка методом Эйлера. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных, частное решение неоднородного уравнения с правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений. Методы решения нормальных систем: метод исключения, матричный метод.</p> | 2 |  |   |  |  |  |    |  |
| <p>2. Решение задач по перечисленным темам.</p>   |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| <p>3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий.</p>  |   |  |   |  |  |  | 40 |  |
| <p><b>7. Теория вероятностей и математическая статистика</b></p>  |   |  |   |  |  |  |    |  |

|   |   |  |   |  |  |  |    |  |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| <p>1. Элементарная теория вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Математические основы теории вероятностей. Теорема о вероятности суммы событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Теорема о вероятности произведения событий. Понятие последовательности независимых испытаний. Схема Бернулли и полиномиальная схема. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Случайные величины (дискретные и непрерывные). Закон распределения (функция распределения, ряд распределения, плотность распределения). Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры распределений: равномерное, биномиальное и др. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные теоремы. Случайные векторы. Закон распределения. Условные распределения случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции. Элементы математической статистики. Вариационный ряд, гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.</p> | 3 |  |   |  |  |  |    |  |
| <p>2. Решение задач по перечисленным темам.</p>   |   |  | 4 |  |  |  |    |  |
| <p>3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий.</p>  |   |  |   |  |  |  | 75 |  |

| <b>8. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ.</b>   |    |  |    |  |  |  |     |  |
|---|----|--|----|--|--|--|-----|--|
| 1. Числовые ряды: основные определения, необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Степенные ряды: интервал сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Разложение функции в ряд Фурье. Теорема Дирихле. | 2  |  |    |  |  |  |     |  |
| 2. Решение задач по перечисленным темам.  |    |  | 2  |  |  |  |     |  |
| 3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий.   |    |  |    |  |  |  | 60  |  |
| Всего   | 18 |  | 24 |  |  |  | 471 |  |

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах (с решениями): Ч. 1: учеб. пособие : в 2-х ч.(Москва: Оникс).
2. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах (с решениями): Ч. 2: учеб. пособие : в 2-х ч.(Москва: Оникс).
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров(Москва: Юрайт).
4. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
5. Дураков Б. К. Краткий курс высшей алгебры: учеб. пособие для вузов (Москва: Физматлит).
6. Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Коган С. М., Поспелов А. С., Шостак Р. Я., Ефимов А. В., Поспелов А. С. Сборник задач по математике для втузов: Ч. 3: учебное пособие для вузов: в 4-х ч.(Москва: Физматлит).
7. Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Коган С. М., Поспелов А. С., Шостак Р. Я., Ефимов А. В., Поспелов А. С. Сборник задач по математике для втузов: Ч. 2: учебное пособие для вузов: в 4-х ч.(Москва: Физматлит).
8. Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Кожухов И. Б., Поспелов А. С., Прокофьев А. А., Ефимов А. В., Поспелов А. С. Сборник задач по математике для втузов: Ч. 1: учебное пособие для втузов : в 4-х ч. (Москва: Физматлит).
9. Захаржевская С. Г., Кузоватова Н.В., Светлакова С.Н., Дураков Б. К. Высшая математика: Ч. 5: учебные пособия(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
10. Загибалов В. И., Александрова И. О., Петров В. Г., Дураков Б. К. Высшая математика: Ч. 3. Интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие для студентов 2-го курса электроэнергет. профиля, обуч. по дистанцион. технологии(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
11. Кузоватов И. А., Кузоватова Н. В., Панько Н. В., Кузоватов И. А. Высшая математика: Ч. 4. Интегральное исчисление функции многих переменных. Ряды: учеб. пособие для студентов 2-го курса электроэнергет. профиля дистанцион. обучения(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
12. Юровский В. К., Ахмаров С. И., Нодельман Л. Ф., Ахмарова С. Н., Бусаркина И. В., Кузоватов И. А. Высшая математика: Ч. 1: учеб. пособие для дистанцион. обучения : в 5-ти ч.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
13. Ботвич А. Н., Коваленко А. П., Петрова В. Г., Дураков Б. К. Высшая математика: Ч. 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Функции многих переменных: учеб. пособие для студентов 1-го курса электроэнергет. профиля, обучающихся по дистанцион. технологии : в 2-х ч.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).



**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.
2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

**5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

Наглядные пособия:

- а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);
- б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);

в) электронные презентации.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.