

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетика и электротехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.11 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 семестр - 6; 3 семестр - 6; 4 семестр - 6; всего - 18 |
| Часов (всего) по учебному плану: | 648 часа |
| Лекции | 2 семестр - 48 часа; 3 семестр - 48 часа; 4 семестр - 48 часа; всего - 144 часа |
| Практические занятия | 2 семестр - 32 часа; 3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 32 часа; всего - 96 часа |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 2 семестр - 2 часа; 3 семестр - 2 часа; 4 семестр - 2 часа; всего - 6 часов |
| Самостоятельная работа | 2 семестр - 133,5 часа; 3 семестр - 133,5 часа; 4 семестр - 133,5 часа; всего - 400,5 часа |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Контрольная работа Расчетно-графическая работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 2 семестр - 0,5 часа; |
| Экзамен | 3 семестр - 0,5 часа; |
| Экзамен | 4 семестр - 0,5 часа; |
| | всего - 1,5 часа |

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Кириченко П.В. |
| | Идентификатор | R106dc7f8-KirichenkoPV-a94c9a91 |

П.В. Кириченко

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Тульский В.Н. |
| | Идентификатор | R292b173d-TulskyVN-7e812984 |

В.Н. Тульский

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Тульский В.Н. |
| | Идентификатор | R292b173d-TulskyVN-7e812984 |

В.Н. Тульский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: получение теоретической подготовки и приобретение практических навыков в области линейной алгебры и аналитической геометрии и математического анализа; изучение специальных разделов высшей математики

Задачи дисциплины

- освоение базовых понятий интегрального и дифференциального исчисления функций нескольких переменных;
- освоение математических методов, лежащих в основе решения инженерных задач;
- освоение базовых понятий теории вероятностей и математической статистики;
- освоение математических методов решения уравнений в частных производных, описывающих различные физические процессы;
- освоение основных понятий теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- освоение основных понятий теории рядов;
- освоение основных понятий теории функций комплексного переменного;
- освоение математических методов решения уравнений в частных производных, описывающих различные физические процессы;
- формирование математической базы, необходимой для последующего изучения дисциплин образовательной программы.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|---|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при решении практических задач | ИД-2 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений | знать: - основные понятия и определения теории функций нескольких переменных; - основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных; - понятие комплексного числа, различные формы его представления; - понятие ряда Фурье; - общее решение уравнений гиперболического и параболического типа. уметь: - вычислять поток и циркуляцию векторного поля; - применять кратные интегралы к вычислению площадей, объемов, физических величин; - решать дифференциальные уравнения операционным методом; - дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного; - исследовать на сходимость числовые и степенные ряды; - применять теорию вычетов для вычисления интегралов; |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - исследовать на экстремум функции двух переменных; - решать основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений; - решать краевые задачи для уравнения Лапласа и Пуассона в круге и прямоугольнике; - решать краевые задачи для уравнения колебания струны, уравнения теплопроводности. |
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при решении практических задач | ИД-3 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и теоремы теории вероятностей. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электроэнергетика и электротехника (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Последовательности и ряды | 56 | 2 | 14 | - | 10 | - | - | - | - | - | 32 | - | <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Последовательности и ряды" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], §§ 2.1-2.6, 9.1-9.7, 9.8-9.15, 4.1-4.4, 4.11-4.14 [3], Гл. IV: № 1.5-1.11, 1.33-1.43, 1.47, 1.48, VI: № 1.1-1.6, 1.23-1.28, 2.15-2.26, 2.37-2.40, 2.51-3.4, 3.13-3.16, 4.7-4.14, 5.7-5.17, 5.39-5.45, 6.7-6.18 [4], Раздел 6</p> | |
| 1.1 | Последовательности и ряды | 56 | | 14 | - | 10 | - | - | - | - | - | 32 | - | | |
| 2 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 50 | | 14 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | 28 | | - |
| 2.1 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 50 | | 14 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | 28 | | - |
| 3 | Кратные интегралы и | 74 | | 20 | - | 14 | - | - | - | - | - | 40 | - | <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></p> | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------------------------|--------------|----------|------------|----------|-----------|----------|----------|------------|--------------|------------|-------------|---|
| | Итого за семестр | 216.0 | | 48 | - | 32 | 2 | - | 0.5 | 133.5 | | | |
| 6 | Уравнения математической физики | 112 | 4 | 32 | - | 16 | - | - | - | - | 64 | - | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Уравнения математической физики" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], Раздел 11 [5], Раздел 3 |
| 6.1 | Уравнения математической физики | 112 | | 32 | - | 16 | - | - | - | - | 64 | - | |
| 7 | Теория вероятностей | 68 | | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 36 | - | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Теория вероятностей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], Раздел 2 [7], Главы 1, 2 (2.1 – 2.13), 3 [8], Раздел 1-13 |
| 7.1 | Теория вероятностей | 68 | | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 36 | - | |
| | Экзамен | 36.0 | | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Всего за семестр | 216.0 | | 48 | - | 32 | 2 | - | - | 0.5 | 100 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 216.0 | | 48 | - | 32 | 2 | - | 0.5 | 133.5 | | | |
| | ИТОГО | 648.0 | - | 144 | - | 96 | 6 | - | 1.5 | 400.5 | | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Последовательности и ряды

1.1. Последовательности и ряды

Числовая последовательность и ее предел. Свойства числовых последовательностей. Ряды с положительными членами. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости рядов. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье..

2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

2.1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Существование и дифференцируемость неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных на замкнутом ограниченном множестве..

3. Кратные интегралы и теория поля

3.1. Кратные интегралы

Кратные (двойные и тройные) интегралы. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике..

3.2. Теория поля

Площадь поверхности. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл. Формула Остроградского–Гаусса. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Криволинейный интеграл второго рода. Свойства. Формула Грина. Циркуляция. Формула Стокса. Ротор векторного поля и его физический смысл. Потенциальное поле, условия потенциальности. Интеграл в потенциальном поле.

4. Функции комплексного переменного

4.1. Комплексные числа

Комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, различные формы записи. Действия над комплексными числами. Числовые ряды в комплексной области..

4.2. Аналитические функции

Понятие функции комплексного переменного. Предел, непрерывность. Основные функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Аналитическая функция и ее свойства. Ряд Тейлора и ряд Лорана. Нули аналитических функций. Изолированные особые точки, их классификация. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши..

4.3. Теория вычетов

Вычет. Теорема Коши о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов..

5. Обыкновенные дифференциальные уравнения

5.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения n -го порядка. Простейшие случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка: общее решение однородных уравнений, определитель Вронского и ФСР (фундаментальная совокупность решений), структура общего решения неоднородного уравнения. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера. Системы линейных дифференциальных уравнений.

6. Уравнения математической физики

6.1. Уравнения математической физики

Квазилинейные уравнения в частных производных первого порядка. Характеристики. Первые интегралы характеристической системы. Общее решение. Задача Коши. Классификация линейных уравнений в частных производных. Задача Коши колебания струны с граничным условием первого и второго рода. Задача Коши колебания бесконечной струны. Теорема единственности решения задачи Коши для гиперболического уравнения. Краевые задачи для одномерного гиперболического уравнения. Задача Штурма-Лиувилля. Решение смешанной краевой задачи для волнового уравнения. Теоремы существования и единственности. Постановка задач для эллиптических уравнений. Задачи Дирихле и Неймана. Внешние краевые задачи. Решение краевых задач уравнения Лапласа в круге и прямоугольнике..

7. Теория вероятностей

7.1. Теория вероятностей

Операции над событиями, алгебра событий. Вероятностное пространство. Различные виды задания вероятностей. Классическая схема. Гипергеометрическое распределение. Геометрическая вероятность. Свойства вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий. Вероятность суммы и произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Случайные величины: дискретные, абсолютно непрерывные и сингулярные случайные величины. σ -алгебра, борелевская σ -алгебра, измеримость. Функция распределения, плотность вероятности. Математическое ожидание, моменты. Дисперсия. Ковариация, коэффициент корреляции. Неравенство Ляпунова, Йенсена, Коши-Буняковского. Неравенство Чебышева. Основные дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, отрицательно биномиальное, Пуассона. Независимые испытания и схема Бернулли, формула Пуассона. Основные абсолютно-непрерывные распределения: равномерное, гамма и нормальное. Векторные случайные величины. Функции случайных величин. Аналитические методы теории вероятностей. Производящие и характеристические функции: определения, свойства. Формулы обращения характеристической функции. Виды сходимости последовательностей случайных величин. Закон больших чисел и усиленный закон больших чисел. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных случайных величин..

3.3. Темы практических занятий

1. 2 семестр

1. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Сумма ряда (1 часа).
 2. Сходимость рядов с положительными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши, интегральный (2 часа).
 3. Знакопеременные числовые ряды. Теорема Лейбница, оценка остатка ряда (2 часа).
 4. Степенной ряд. Область сходимости степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда (2 часа).
 5. Ряд Тейлора и его приложения (1 часа).
 6. Тригонометрический ряд Фурье (2 часа).
 7. Функции нескольких переменных: предел, непрерывность (1 часа).
 8. Частные производные. Дифференцируемость, полный дифференциал (1 часа).
 9. Дифференцирование сложной функции. Производные неявных функций (1 часа).
 10. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (1 часа).
 11. Формула Тейлора. Экстремум функции двух переменных (2 часа).
 12. Условный экстремум. Метод Лагранжа (2 часа).
 13. Двойной интеграл в декартовых и в полярных координатах (2 часа).
 14. Тройной интеграл в декартовых, цилиндрических и в сферических координатах (2 часа).
 15. Приложения кратных интегралов (2 часа).
 16. Поверхностные интегралы первого и второго рода (1 часа).
 17. Поток векторного поля через незамкнутую и замкнутую поверхность (вычисление по определению и по формуле Остроградского-Гаусса) (2 часа).
 18. Криволинейные интегралы первого и второго рода (1 часа).
 19. Работа силового поля. Циркуляция векторного поля вдоль замкнутого контура. Теорема Стокса (2 часа).
 20. Специальные виды полей (соленоидальное, потенциальное поле) (1 часа).
 21. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования (1 часа).;
- #### 2. 3 семестр

1. Комплексное число и действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, модуль и аргумент. Формы комплексных чисел. Задание кривых и областей на комплексной плоскости. Извлечение корня из комплексного числа (2 часа).
2. Элементарные (однозначные и многозначные) функции комплексной переменной и их свойства (2 часа).
3. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Связь аналитических и гармонических функций. Нахождение аналитической функции по известной действительной (мнимой) части (2 часа).
4. Интегрирование функции комплексной переменной. Сведение к криволинейным интегралам. Теорема Коши и формула Ньютона-Лейбница (2 часа).
5. Степенные ряды. Ряд Тейлора (радиус сходимости, область сходимости, нахождение суммы ряда, разложение функций в ряд Тейлора). Ряд Лорана (радиусы сходимости, область сходимости, нахождение суммы ряда, разложение функций в ряд Лорана) (2 часа).
6. Изолированные особые точки однозначных аналитических функций и их классификация (2 часа).
7. Теория вычетов. Вычисление вычетов с помощью непосредственного разложения в ряд Лорана. Вычисление вычетов в полюсе и в бесконечно удаленной точке, не являющейся существенно особой (2 часа).
8. Теория вычетов в применении к вычислению интегралов от функций действительной переменной (2 часа).

9. Функция-оригинал и ее изображение по Лапласу. Изображения элементарных функций. Основные свойства изображения (2 часа).
 10. Определение оригинала по изображению. Формула Меллина обращения преобразования Лапласа. Применение первой и второй теорем разложения. Операционные методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений (2 часа).
 11. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводимые к ним (2 часа).
 12. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка (однородные и неоднородные уравнения, структура общего решения). Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Задача Коши. (2 часа).
 13. Уравнения порядка выше первого. Простейшие случаи понижения порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера (2 часа).
 14. Уравнения порядка выше первого. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера. Структура общего решения. Метод подбора частного решения с правой частью специального вида. Метод вариации постоянных (2 часа).
 15. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Простейшие приемы решения систем дифференциальных уравнений (2 часа).
 16. Устойчивость решений дифференциальных уравнений. Устойчивость по первому приближению (2 часа).;
3. 4 семестр
1. Задача Коши для дифференциального уравнения с частными производными первого порядка. (2 часа)
 2. Приведение к каноническому виду линейного уравнения в частных производных второго порядка. (4 часа)
 3. Задача Коши для дифференциального уравнения в частных производных второго порядка. (8 часов)
 4. Задача Коши для волнового уравнения в случае трех переменных, Формула Пуассона. (2 часа)
 5. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге. (4 часа)
 6. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в кольце. Решение задачи Неймана для уравнения Лапласа. (2 часа)
 7. Решение первой смешанной задачи для уравнения теплопроводности в случае одной пространственной переменной, метод разделения переменных. (4 часа)
 8. Решение первой смешанной задачи для уравнения теплопроводности в случае двух пространственных переменных. (4 часа)
 9. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности в случае одной пространственной переменной. (2 часа)
10. Основы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки). (1 часа)
 11. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. (1 часа)
 12. Алгебра событий. Теоремы умножения и сложения вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (2 часа)
 13. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Простейший поток событий. (2 часа)
 14. Законы распределения дискретных случайных величин. (2 часа)
 15. Законы распределения и числовые характеристики непрерывных случайных величин. (2 часа)
 16. Нормальный закон распределения случайных величин. Центральная предельная

теорема. Неравенство Чебышева. (2 часов)

17. Выборка и выборочные характеристики. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. (2 часа)

18. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия хи-квадрат. Ошибки первого и второго рода. (2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Последовательности и ряды"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Кратные интегралы и теория поля"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Функции комплексного переменного"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Обыкновенные дифференциальные уравнения"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Уравнения математической физики"
7. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Теория вероятностей"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) | |
|---|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Знать: | | | | | | | | | | |
| общее решение уравнений гиперболического и параболического типа | ИД-2 _{ОПК-3} | | | | | | | + | | Контрольная работа/3 семестр КМ-1 «Уравнения в частных производных 1-го порядка» |
| понятие ряда Фурье | ИД-2 _{ОПК-3} | + | | | | | | | | Контрольная работа/1 семестр КМ-1 «Числовые последовательности и ряды» |
| понятие комплексного числа, различные формы его представления | ИД-2 _{ОПК-3} | | | | + | | | | | Контрольная работа/2 семестр КМ-1 «Комплексные числа» |
| основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных | ИД-2 _{ОПК-3} | | | | + | | | | | Контрольная работа/1 семестр КМ-3 "Кратные интегралы" |
| основные понятия и определения теории функций нескольких переменных | ИД-2 _{ОПК-3} | | + | | | | | | | Контрольная работа/1 семестр КМ-2 «Функции нескольких переменных» |
| основные понятия и теоремы теории вероятностей | ИД-3 _{ОПК-3} | | | | | | | | + | Контрольная работа/3 семестр КМ-3 «Теория вероятностей» |
| Уметь: | | | | | | | | | | |
| решать краевые задачи для уравнения колебания струны, уравнения теплопроводности | ИД-2 _{ОПК-3} | | | | | | | + | | Контрольная работа/3 семестр КМ-2 «Начально-краевые задачи» |
| решать краевые задачи для уравнения Лапласа и Пуассона в круге и прямоугольнике | ИД-2 _{ОПК-3} | | | | | | | + | | Контрольная работа/3 семестр КМ-4 «Краевые задачи» |
| решать основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений | ИД-2 _{ОПК-3} | | | | | | + | | | Расчетно-графическая работа/2 семестр КМ-4 «Дифференциальные уравнения» |
| исследовать на экстремум функции двух переменных | ИД-2 _{ОПК-3} | | + | | | | | | | Контрольная работа/1 семестр КМ-2 «Функции нескольких переменных» |
| применять теорию вычетов для вычисления интегралов | ИД-2 _{ОПК-3} | | | | + | | | | | Контрольная работа/2 семестр КМ-3 «Теория вычетов» |

| | | | | | | | | | |
|--|-----------|---|--|---|---|---|--|--|---|
| исследовать на сходимость числовые и степенные ряды | ИД-2ОПК-3 | + | | | | | | | Контрольная работа/1 семестр КМ-1 «Числовые последовательности и ряды» |
| дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного | ИД-2ОПК-3 | | | | + | | | | Контрольная работа/2 семестр КМ-2 «Основы комплексного анализа» |
| решать дифференциальные уравнения операционным методом | ИД-2ОПК-3 | | | | | + | | | Расчетно-графическая работа/2 семестр КМ-4 «Дифференциальные уравнения» |
| применять кратные интегралы к вычислению площадей, объемов, физических величин | ИД-2ОПК-3 | | | + | | | | | Контрольная работа/1 семестр КМ-3 "Кратные интегралы" |
| вычислять поток и циркуляцию векторного поля | ИД-2ОПК-3 | | | + | | | | | Контрольная работа/1 семестр КМ-4 «Теория поля» |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. 1 семестр КМ-1 «Числовые последовательности и ряды» (Контрольная работа)
2. 1 семестр КМ-2 «Функции нескольких переменных» (Контрольная работа)
3. 1 семестр КМ-3 "Кратные интегралы" (Контрольная работа)
4. 1 семестр КМ-4 «Теория поля» (Контрольная работа)

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. 2 семестр КМ-1 «Комплексные числа» (Контрольная работа)
2. 2 семестр КМ-2 «Основы комплексного анализа» (Контрольная работа)
3. 2 семестр КМ-3 «Теория вычетов» (Контрольная работа)
4. 2 семестр КМ-4 «Дифференциальные уравнения» (Расчетно-графическая работа)

4 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. 3 семестр КМ-1 «Уравнения в частных производных 1-го порядка» (Контрольная работа)
2. 3 семестр КМ-2 «Начально-краевые задачи» (Контрольная работа)
3. 3 семестр КМ-3 «Теория вероятностей» (Контрольная работа)
4. 3 семестр КМ-4 «Краевые задачи» (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №2)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Экзамен (Семестр №3)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Экзамен (Семестр №4)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Бугров, Я. С. Высшая математика: В 3 т. Т.3. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. Кн.1. : учебник для академического бакалавриата вузов по естественнонаучным направлениям и специальностям / Я. С. Бугров, С. М. Никольский . – 7-е изд. – М. : Юрайт, 2016 . – 288 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-9916-6341-0 .;
2. Бугров, Я. С. Высшая математика: В 3 т. Т.2. Дифференциальное и интегральное исчисление : Учебник для вузов по инженерно-техническим специальностям / Я. С. Бугров, С. М. Никольский . – 5-е изд., стер . – М. : Дрофа, 2003 . – 512 с. – (Высшее образование: Современный учебник) . - ISBN 5-7107-6557-0 .;
3. Богомолова Е. П., Бараненков А. И., Петрушко И. М.- "Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2015 - (464 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61356;
4. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области естественных наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики / Л. А. Кузнецов . – 11-е изд., стер . – СПб. : Лань-Пресс, 2008 . – 240 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-0574-9 .;
5. Чудесенко, В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты : учебное пособие / В. Ф. Чудесенко . – 3-е изд., стер . – СПб. : Лань-Пресс, 2005 . – 128 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 5-8114-0661-4 .;
6. Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной : Учебник для вузов по специальностям "Физика" и "Прикладная математика" / А. Г. Свешников, А. Н. Тихонов . – 5-е изд. – М. : Наука, 1999 . – 320 с. – (Курс высшей математики и математической физики) . - ISBN 5-02-015233-1 : 30.20 .;
7. Крупин, В. Г. Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика. Сборник задач с решениями : учебное пособие для студентов инженерно-технических вузов / В. Г. Крупин, А. Л. Павлов, Л. Г. Попов . – 2-е изд., испр. и доп . – М. : Издательский дом МЭИ, 2020 . – 352 с. - ISBN 978-5-383-01406-6 .;
8. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров, для вузов / В. Е. Гмурман . – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2014 . – 479 с. – (Бакалавр. Базовый курс) . - ISBN 978-5-9916-3461-8 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Dr.Web.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|-------------------------------------|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Д-213, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Д-213, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Д-213, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-201, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Д-213, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Д-12, Кладовая | стеллаж, стол, стул |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 1 семестр КМ-1 «Числовые последовательности и ряды» (Контрольная работа)
- КМ-2 1 семестр КМ-2 «Функции нескольких переменных» (Контрольная работа)
- КМ-3 1 семестр КМ-3 "Кратные интегралы" (Контрольная работа)
- КМ-4 1 семестр КМ-4 «Теория поля» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 7 | 11 | 15 |
| 1 | Последовательности и ряды | | | | | |
| 1.1 | Последовательности и ряды | | + | | | |
| 2 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | | | | | |
| 2.1 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | | | + | | |
| 3 | Кратные интегралы и теория поля | | | | | |
| 3.1 | Кратные интегралы | | | | + | |
| 3.2 | Теория поля | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 25 | 25 | 25 | 25 |

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 2 семестр КМ-1 «Комплексные числа» (Контрольная работа)
- КМ-2 2 семестр КМ-2 «Основы комплексного анализа» (Контрольная работа)
- КМ-3 2 семестр КМ-3 «Теория вычетов» (Контрольная работа)
- КМ-4 2 семестр КМ-4 «Дифференциальные уравнения» (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|-------------------|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 7 | 11 | 15 |
| | | | | | | |

| | | | | | |
|------------|---|----|----|----|----|
| 1 | Функции комплексного переменного | | | | |
| 1.1 | Комплексные числа | + | | | |
| 1.2 | Аналитические функции | | + | | |
| 1.3 | Теория вычетов | | | + | |
| 2 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | | | | |
| 2.1 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | | | | + |
| Вес КМ, %: | | 25 | 25 | 25 | 25 |

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-9 3 семестр КМ-1 «Уравнения в частных производных 1-го порядка» (Контрольная работа)

КМ-10 3 семестр КМ-2 «Начально-краевые задачи» (Контрольная работа)

10

КМ-12 3 семестр КМ-4 «Краевые задачи» (Контрольная работа)

12

КМ-12 3 семестр КМ-3 «Теория вероятностей» (Контрольная работа)

12

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-9 | КМ-10 | КМ-12 | КМ-12 |
|---------------|---------------------------------|------------|------|-------|-------|-------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 13 | 15 |
| 1 | Уравнения математической физики | | | | | |
| 1.1 | Уравнения математической физики | | + | + | + | |
| 2 | Теория вероятностей | | | | | |
| 2.1 | Теория вероятностей | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 25 | 25 | 25 | 25 |