

«Утверждаю»

зав. кафедрой ВМ

д.т.н., доцент Денисов В.Н.

 03.03.17

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по курсу «Математический анализ» для групп ИВТ, 2 семестр

Содержание лекций

1. Функции нескольких переменных. Геометрический смысл, предел и непрерывность, частные производные, дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности.
2. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Формула Тейлора. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Критерий Сильвестра.
3. Двойные и тройные интегралы. Определение, свойства, вычисление кратных интегралов в декартовых координатах.
4. Замена переменных в двойном и тройном интеграле. Якобиан. Вычисление интегралов в полярных, цилиндрических, сферических координатах.
5. Криволинейные интегралы 1 и 2 рода. Определение, свойства, вычисление.
6. Формула Грина. Потенциальные поля на плоскости.
7. Скалярное поле. Градиент. Производная по направлению. Векторное поле. Векторные линии.
8. Площадь поверхности. Поверхностный интеграл 1 рода. Поверхностный интеграл 2 рода (поток векторного поля через поверхность).
9. Дивергенция. Ротор. Оператор набла. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция. Формула Стокса.
10. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения. Признаки Коши и Даламбера. Интегральный признак.
11. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
12. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус, интервал, область сходимости.
13. Разложение функций в ряд Тейлора-Маклорена. Применение степенных рядов.
14. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье по ортогональной системе. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле.
15. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье. Формула Эйлера. Ряд Фурье в комплексной форме.
16. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача и Теорема Коши. Общее и частное решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.
17. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача и теорема Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения. Структура общего решения.
18. Решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛНДУ. Решение ЛНДУ с правой частью специального вида.
19. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.
20. Комплексные числа и действия над ними в различных формах записи. Извлечение корней. Области и линии на комплексной плоскости.

21. Функции комплексного переменного (ФКП). Дифференцирование ФКП, критерий Коши-Римана, аналитичность ФКП. Гармонические функции, оператор Лапласа.
22. Элементарные аналитические функции: многочлен, тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции. Понятие о конформном отображении. Теорема Римана.
23. Интегрирование ФКП. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши. Теорема Лиувилля, основная теорема алгебры.
24. Ряды Тейлора и Лорана. Особые точки. Вычеты, их вычисление. Теорема о вычетах.
25. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Таблица изображений.
26. Обращение преобразования Лапласа. Нахождение оригиналов. Применение преобразования Лапласа к решению дифференциальных уравнений.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

1. Функции нескольких переменных.
2. Вычисление кратных интегралов в декартовых координатах.
3. Вычисление кратных интегралов в криволинейных координатах.
4. Вычисление криволинейных интегралов.
5. Скалярное поле. Вычисление поверхностных интегралов.
6. Ротор, дивергенция. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.
7. Числовые ряды. Сходимость положительных числовых рядов.
8. Знакопеременные ряды. Степенные ряды.
9. Разложение функций в ряд Тейлора. Применение рядов Тейлора
10. Ряд Фурье. Разложение функции в ряд Фурье.
11. Дифференциальные уравнения первого порядка.
12. Дифференциальные уравнения высших порядков. Решение ЛОДУ.
13. Решение ЛНДУ.
14. Комплексные числа, действия над ними. Построение областей.
15. Дифференцирование функций комплексной переменной. Элементарные функции
16. Вычисление вычетов и интегралов от ФКП.
17. Преобразование Лапласа.
18. Нахождение оригиналов. Применение преобразования Лапласа.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Вычисление интегралов.
2. Защита (контроль).
3. Ряды.
4. Защита (контроль).
5. Ряды Фурье
6. Защита (контроль).
7. Дифференциальные уравнения.
8. Защита (контроль).
9. Зачетное занятие.

Расчетные задания

1. Тема «Кратные интегралы» 1-5 (Кузнецов Л.А. 2006)
2. Тема «Векторный анализ» 1,2,4,5,7,10 (Кузнецов Л.А. 2006)
3. Тема «Ряды» 1,3-9,11,14,19,20 (Кузнецов Л.А. 2006)
4. Тема «Дифф. уравнения»: 1-6, 10-14,16 (Кузнецов Л.А. 2006)
5. Тема «Функции комплексного переменного». Расчетные задания – ТФКП, Бобков В.И – 2007. 1-6.

ЛИТЕРАТУРА

УЧЕБНИКИ

1. Назаров А.И., Назаров И.А. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата: учебное пособие для вузов. М.: Лань, 2011. - 566с.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. - М.: Айрис-пресс, 2014. - 602с.
3. Соловьёв И.А., Шевелёв В.В., Червяков А.В., Репин А.Ю. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы, теория поля, теория функций комплексного переменного, обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для ВУЗов. СПб; М; Краснодар.: Лань, 2009. – 445с

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

4. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (ТР). Изд. стереотипное. - СПб: «Лань», 2006-239 с.
5. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты): учебное пособие.— СПб. : Лань, 2010. — 192 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

6. Бобков В.И., Кулага Н.Ф. Ряды. СФ МЭИ, 2006. – 24 с.
7. Практикум по дисциплине «Математика» Волкова Ю.Е., Степенкова Т.И. – Смоленск, ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», 2015.-63 с.
8. Методические указания к расчету по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения» Денисов В.Н., Мазалов М.Я. – Смоленск, ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», 2015.-24 с.
9. Методические указания к расчету по курсу «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» Бобков В.И.- Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -34с..
10. Бобков В.И. Расчетные задания по курсам «Математика», «Математический анализ» («Теория функций комплексного переменного»). СФ МЭИ, 2007. – 34 с.

Программу составил



д.ф.-м.н М.Я. Мазалов