

Аннотация рабочей программы дисциплины

Направление подготовки: 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль): Информационная сфера

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

1. Наименование дисциплины

Б1.Б.7 Математический анализ

2. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью преподавания дисциплины «Математический анализ» является формирование у будущих бакалавров базовых теоретических знаний математического анализа, отработка практических навыков в их использовании при решении модельных задач как теоретического типа, так и с практическим содержанием.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия курса математического анализа.

Уметь: применять методы математического анализа к задачам разного типа.

Владеть: навыками самостоятельного приобретения и совершенствования методов решения поставленных задач.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов / зачетных единиц | Семестры | | | |
|--|-------------------------------------|----------|---------|---------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| Аудиторные занятия (всего) | | 90 | 120 | 90 | |
| В том числе: | | - | | | |
| Лекции | 100 | 30 | 40 | 30 | |
| Практические занятия (ПЗ) | 200 | 60 | 80 | 60 | |
| Семинары (С) | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| КСР | 27 | 6 | 12 | 9 | |
| Самостоятельная работа (всего) | 78 | 3 | 21 | 54 | |
| Контроль | 135 | 45 | 63 | 27 | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | экзамены | экзамен | экзамен | экзамен | |
| Общая трудоемкость часы зачетные единицы | 540 | 144 | 216 | 180 | |
| | 15 | 4 | 6 | 5 | |
| Контактная работа | 327 | | | | |

5. Краткая характеристика содержания учебной дисциплины

Раздел 1. Введение.

- Тема 1.1. Аксиоматика множества действительных чисел.
Тема 1.2. Множества и операции над ними.
Тема 1.3. Принцип минимального элемента. Принцип математической индукции.
Тема 1.4. Модуль вещественного числа. Целая и дробная части числа. Плотность \mathbb{Q} в \mathbb{R} .
Тема 1.5. Верхние и нижние грани числовых множеств. Принцип вложенных отрезков.
Тема 1.6. Отображение, образ, прообраз, биекция.
Тема 1.7. Мощность множества. Счетные множества. Несчетность \mathbb{R} . Плотность $(\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q})$ в \mathbb{R} .

Раздел 2. Предел числовой последовательности.

- Тема 2.1. Понятие предела последовательности. Единственность предела. Линейные свойства предела последовательности.
Тема 2.2. Свойства предела, связанные с неравенствами.
Тема 2.3. Необходимое условие сходимости последовательности. Теоремы о пределе произведения и частного сходящихся последовательностей.
Тема 2.4. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной и ограниченной последовательности. Число ϵ . Теорема Штольца.
Тема 2.5. Подпоследовательности. Частичные пределы последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
Тема 2.6. Критерий Коши сходимости числовых последовательностей.
Тема 2.7. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.

Раздел 3. Предел функции. Непрерывность функции.

- Тема 3.1. Понятие предела функции в точке. Односторонние пределы.
Тема 3.2. Свойства предела функции.
Тема 3.3. Критерий Коши существования предела функции.
Тема 3.4. Замечательные пределы.
Тема 3.5. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение функций. О-символика. Эквивалентные функции.
Тема 3.6. Понятие непрерывности функции в точке (на множестве). Простейшие свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация.
Тема 3.7. Глобальные свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши).
Тема 3.8. Понятие равномерной непрерывности функции.
Тема 3.9. Свойства замкнутых и открытых множеств. Компакт. Функции непрерывные на компакте.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

- Тема 4.1. Понятия дифференцируемости функции в точке, производной, дифференциала.
Тема 4.2. Уравнение касательной к графику функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Механический смысл производной.
Тема 4.3. Дифференцирование сложной и обратной функций. Инвариантность формы первого дифференциала.
Тема 4.4. правила дифференцирования.
Тема 4.5. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
Тема 4.6. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о средних значениях).
Тема 4.7. Неравенства Юнга, Гельдера, Минковского.
Тема 4.8. Признаки монотонности функции. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия экстремума.
Тема 4.9. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты.
Тема 4.10. Правило Лопиталья.
Тема 4.11. Формула Тейлора.

Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной. Интеграл Римана.

- Тема 5.1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
- Тема 5.2. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям).
- Тема 5.3. Понятие определенного интеграла.
- Тема 5.4. Суммы и интегралы Дарбу. Критерий интегрируемости Римана.
- Тема 5.5. Классы функций, интегрируемых по Риману.
- Тема 5.6. Свойства определенного интеграла.
- Тема 5.7. Критерий Лебега интегрируемости функции по Риману.
- Тема 5.8. Связь между определенным и неопределенным интегралами. Формула Ньютона-Лейбница.
- Тема 5.9. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле.
- Тема 5.10. Теоремы о среднем для определенного интеграла.
- Тема 5.11. Формула Тейлора с остаточным членом в интегральной форме. Интегральные неравенства.
- Тема 5.12. Понятие несобственных интегралов 1-го и 2-го рода. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов.
- Тема 5.13. Достаточные признаки сходимости несобственных интегралов.
- Тема 5.14. Замена переменных под знаком несобственного интеграла и формула интегрирования по частям. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Главное значение (в смысле Коши) несобственного интеграла.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

- Тема 6.1. Непрерывность функции в \mathbb{R}^n .
- Тема 6.2. Дифференцируемые функции многих переменных. Дифференцирование сложных функций.
- Тема 6.3. Производная по направлению. Градиент. Элементы дифференциальной геометрии.
- Тема 6.4. Частные производные высших порядков.
- Тема 6.5. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций многих переменных.
- Тема 6.6. Локальный экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
- Тема 6.7. Неявные функции. Теоремы о неявных функциях.
- Тема 6.8. Условный экстремум функции многих переменных.

Раздел 7. Числовые ряды.

- Тема 7.1. Понятие числового ряда, сходимости и расходимости числового ряда. Простейшие свойства сходящихся рядов.
- Тема 7.2. Критерий Коши сходимости (расходимости) числового ряда. Необходимый признак сходимости. Признак сравнения.
- Тема 7.3. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами (признаки Даламбера, Коши, Раабе, интегральный признак, Куммера, Бертрана, Гаусса).
- Тема 7.4. Знакопередающиеся ряды.
- Тема 7.5. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Достаточные признаки абсолютной сходимости.
- Тема 7.6. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
- Тема 7.7. Преобразование Абеля. Признаки сходимости Дирихле и Абеля.

Раздел 8. Степенные ряды.

- Тема 8.1. Понятие степенного ряда. Область сходимости, радиус сходимости степенного ряда.
- Тема 8.2. Свойства сходящихся степенных рядов.
- Тема 8.3. Ряды Тейлора и Маклорена. Единственность разложения функции в степенной ряд.

Тема 8.4. Теорема Вейерштрасса для степенных рядов. Теорема Арцела-Асколи.

Раздел 9. Двойной интеграл.

Тема 9.1. Определение двойного интеграла для прямоугольной области. Необходимое условие интегрируемости.

Тема 9.2. Верхняя и нижняя интегральные суммы Дарбу и их свойства. Понятие верхнего и нижнего интегралов Дарбу.

Тема 9.3. Критерии интегрируемости Дарбу и Римана. Классы функций, интегрируемых по Риману.

Тема 9.4. Определение двойного интеграла для произвольной области. Свойства двойного интеграла.

Тема 9.5. Сведение двойного интеграла к повторному.

Тема 9.6. Замена переменных в двукратном интеграле.

6. Форма промежуточной аттестации:

экзамен в 1, 2, 3 семестрах

7. Разработчик аннотации

доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений
Гражданцева Е. Ю.