

Математический анализ (1-й семестр)

для факультета фундаментальной физико-химической инженерии

Предварительная программа курса
(лектор — доц., к.ф.-м.н. Т. В. Родионов)

осень-2018

- Основные логические и теоретико-множественные понятия и обозначения, отображения множеств.
- Доказательство по индукции. Неравенство Бернулли. Модуль, знак, максимум, минимум.
- Промежутки и окрестности на действительной прямой \mathbb{R} и расширенной числовой прямой $\overline{\mathbb{R}}$. Верхние и нижние грани числовых множеств, супремум и инфимум. Принцип полноты Вейерштрасса.
- Числовые функции на \mathbb{R} . Непрерывность функции в точке. Предел функции.
- Бесконечно малые функции, их сравнение (\sim , O и o). Бесконечно большие функции. Асимптотическое поведение, асимптоты.
- Предельный переход в неравенстве, теорема о зажатой переменной. Первый замечательный предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.
- Числовые последовательности. Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
- Подпоследовательности. Теорема Больцано – Вейерштрасса. Частичные пределы последовательности. Верхний и нижний пределы.
- Фундаментальные последовательности. Критерий Коши сходимости последовательности.
- Показательная функция. Логарифмическая функция. Общая степенная функция. Связанные с ними замечательные пределы.
- Односторонние пределы и односторонняя непрерывность функции. Точки разрыва функций.
- Глобальные свойства непрерывных функций (на отрезке): ограниченность, достижение супремума и инфимума множества своих значений, теорема о промежуточных значениях.
- Производная функции в точке. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Уравнение касательной.

- Дифференцирование композиции функций, обратной функции, параметрически заданной функции. Производные высших порядков.
- Локальный экстремум. Необходимые условия и достаточные условия локального экстремума. Дифференциальные теоремы о среднем: теоремы Лагранжа, Ролля, Коши. Условия монотонности и строгой монотонности функции.
- Выпуклость дифференцируемой функции, точка перегиба. Достаточное условие выпуклости.
- Правило Лопиталья для неопределённостей вида $0/0$ и вида ∞/∞ . Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
- Первообразная и неопределённый интеграл. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле.
- Числовой ряд, его сходимость и сумма. Необходимое условие сходимости. Критерий Коши сходимости.
- Критерий сходимости ряда с неотрицательными членами. Признак сравнения. Признак Даламбера и Коши. Сходимость рядов $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$ при различных $p \in \mathbb{R}$.
- Абсолютная сходимость и условная сходимость ряда. Признаки Лейбница, Абеля и Дирихле.

Основная литература

- [1] Виноградова И. А., Олехник С. Н., Садовничий В. А. **Математический анализ в задачах и упражнениях: В 3-х т. Том 1: Дифференц. и интегр. исчисление** (Существ. перераб. изд.) — М.: МЦНМО, 2017. — 412 с. (ISBN 978-5-4439-1120-5)
 - [2] Гаврилов В. И., Макаров Ю. Н., Чирский В. Г. **Математический анализ: учебное пособие**. — М.: “Академия”, 2013. — 336 с. (ISBN 978-5-7695-6910-4)
 - [3] Власов В. В. и др. **Задачи и упражнения по матем. анализу и диффер. уравнениям** (2-е изд.) — М.: БИНОМ, 2010. — 376 с. (ISBN 978-5-9963-0308-3)
 - [4] Ивашев-Мусатов О. С. **Начала математического анализа: учебное пособие** (7-е изд., исправл.). — СПб.: “Лань”, 2009. — 256 с. (ISBN 978-5-8114-0888-7)
- [..] Учебники по матем.анализу Зорича, Кудрявцева, Фихтенгольца, Ильина – Куркиной, Ильина – Садовниченко – Сендова, Архипова – Садовниченко – Чубарикова, ...