

**СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ПРЕДМЕТУ
«ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»
Осенний семестр. 1 курс.**

1. Вводные замечания. Понятие функции (функционала, оператора). Числовые характеристики функции в точке: значение, предел, производная в точке. Производная функция. Правила дифференцирования. Примеры.
2. Дифференциал функции. Его геометрический смысл и свойства. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Замена переменной. Интегрирование "по частям". Примеры. Дифференциальное уравнение. Примеры.
3. Числовая последовательность. Формы ее задания. Ограниченность. Монотонность. Точная верхняя (нижняя) грань. Предел числовой последовательности. Примеры сходящейся и расходящейся последовательности.
4. Табличные пределы. Свойства пределов. Примеры нахождения предела последовательности. Подпоследовательность и частичный предел. Теорема Вейерштрасса. Число ϵ . Критерий Коши сходимости числовой последовательности.
5. Предел функции. Два определения предела функции в точке. Бесконечные пределы и пределы в бесконечности. Табличные пределы функции. Свойства пределов. Примеры вычисления пределов функций. Эквивалентность функций в окрестности точки. Функция "*о-малое*". Примеры ее использования.
6. Критерий Коши существования предела функции. Примеры. Непрерывность функции в точке. Свойства функций непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на промежутке.
7. Производная функции в точке. Дифференцируемость и дифференциал. Связь непрерывности и дифференцируемости. Производная обратной функции. Производные функций, заданных параметрически. Производные функций, заданных неявно. Примеры решения задач.
8. Теоремы Роля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталья. Примеры решения задач. Производные высших порядков. Правила их нахождения. Формула Лейбница. Примеры решения задач.
9. Аппроксимация функций многочленами в окрестности точки. Формула Тейлора. Формула Маклорена. Разложения по формуле Тейлора основных элементарных функций. Примеры решения задач.
10. Раскрытие с помощью формулы Тейлора при вычислении пределов функций неопределенности вида $\langle 0/0 \rangle$. Примеры решения задач. Раскрытие с помощью формулы Тейлора при вычислении пределов функций неопределенности вида $\langle 1^\infty \rangle$. Примеры решения задач.
11. Исследование функций. План исследования, сводная таблица. Примеры: построение графиков дробно-рациональных функций.

12. Примеры: построение графиков иррациональных и трансцендентных функций.
13. Построение линий заданных параметрически.
14. Элементы дифференциальной геометрии. Параметрическая форма задания линии в пространстве. Кривизна линии. Радиус кривизны.

СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ. ИНТЕГРАЛЫ И РЯДЫ»

Весенний семестр. 1 курс.

1. Нормированное линейное пространство R^n . Сходимость в R^n . Функция многих переменных. Существование предела функции и его отрицание. Повторные пределы. Примеры решения задач.
2. Частные производные и дифференцируемость функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Исследование функции многих переменных на дифференцируемость. Примеры решения задач.
3. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции многих переменных. Примеры решения задач.
4. Равномерная непрерывность: ее определение и отрицание. Исследование функции на равномерную непрерывность. Примеры решения задач.
5. Интегрирование функции. Сумма Римана. Суммы Дарбу. Условия интегрируемости. Исследование на интегрируемость. Примеры решения задач.
6. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типов. Их свойства. Примеры решения задач.
7. Несобственные интегралы на неограниченных промежутках интегрирования. Примеры. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Примеры. Табличные несобственные интегралы. Свойства несобственных интегралов от знакопостоянных функций, признаки сравнения. Примеры.
8. Исследование несобственных интегралов от знакопостоянных функций на сходимость. Случай нескольких особых точек. Примеры решения задач.
9. Исследование несобственных интегралов от знакопеременных функций. Критерий Коши. Абсолютная и условная сходимость. Признаки Дирихле и Абеля. Метод выделения главной части. Примеры решения задач.
10. Числовые ряды. Частичные суммы. Сумма ряда. Примеры. Необходимое условие сходимости ряда. Примеры. Критерий Коши сходимости и расходимости числового ряда. Примеры.
11. Числовые ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Интегральный признак. Примеры. Признаки д'Аламбера и Коши. Примеры.

12. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Примеры. Роль монотонности. Примеры. Ряды с знакопеременными членами. Абсолютная и условная сходимость. Признаки Дирихле и Абеля. Метод выделения главной части. Примеры решения задач.
13. Функциональные последовательности. Поточечная сходимость. Равномерная сходимость. Необходимые и достаточные условия равномерной сходимости. Примеры решения задач. Свойства равномерно сходящихся функциональных последовательностей.
14. Функциональные ряды. Поточечная сходимость. Равномерная сходимость функциональных рядов. Необходимые и достаточные условия равномерной сходимости. Примеры решения задач. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.
15. Степенные ряды. Круг и радиус сходимости степенных рядов. Свойства степенных рядов. Примеры нахождения сумм степенных рядов и радиусов их сходимости. Табличные степенные ряды.
16. Ряды Тейлора и Маклорена. Условие сходимости ряда Тейлора к порождающей его функции. Почленное дифференцирование и интегрирование. Примеры решения задач. Формула Эйлера. Тригонометрическая и экспоненциальная форма записи комплексных чисел. Примеры использования формулы Эйлера.