

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.Б.07 Математический анализ

**Автор: Федорова Марина Александровна**

**Код и наименование направления подготовки, профиля: 38.03.01 Экономика, Экономика в топливно-энергетическом комплексе**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

### **Цель освоения дисциплины:**

Основной целью образования по дисциплине «Математический анализ» является формирование у студентов фундаментальных знаний в следующих областях:

- множества, отображения, функции и операции предельного перехода;
- понятия непрерывности, дифференцируемости, интегрируемости;
- многомерные пространства и функции нескольких переменных;
- числовые и функциональные ряды;
- методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных.

### **План курса:**

Тема 1. Действительные числа и их свойства.

Аксиоматика действительного числа. Модуль действительного числа, его свойства. Ограниченные и неограниченные множества. Точные грани числовых множеств; теорема существования и единственности точных граней множеств.

Тема 2. Функции и их свойства.

Операции над функциями, композиция функций, обратная функция. Понятие функции, основные свойства функций, числовые функции. Ограниченные функции. Монотонные функции. Обратная функция. Четные и нечетные функции. Периодические функции.

Тема 3. Последовательности. Пределы последовательностей.

Числовые последовательности. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Единственность предела последовательности. Ограниченность последовательности, имеющей предел. Свойства сходящихся последовательностей, имеющих предел.

Тема 4. Предел функции. Свойства пределов.

Предел функции. Определения предела по Коши и Гейне, их эквивалентность. Первый замечательный предел. Различные типы пределов. Односторонние пределы. Бесконечные пределы в конечной точке. Локальные свойства функции, имеющей предел. Ограниченность функции, имеющей конечный предел.

Тема 5. Свойства непрерывных функций.

Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Ограниченность непрерывной функции. Достижимость точных граней. Теорема о промежуточных значениях. Теорема о функции, обратной к монотонной непрерывной функции.

Тема 6. Элементарные функции.

Непрерывность элементарных функций. Многочлены и рациональные функции. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Степенная функция с рациональным показателем. Показательная функция. Логарифмическая функция. Гиперболические функции и обратные к ним.

Тема 7. Вычисление пределов функций.

Раскрытие неопределенностей. Замена переменного при вычислении предела. Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела. Сравнение функций. Эквивалентные функции. Замена функций эквивалентными им функциями при вычислении пределов.

Тема 8. Дифференцируемость функции, производная, дифференциал.

Правила дифференцирования. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к исследованию функций. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Таблица производных. Геометрический, физический смысл производной. Односторонние и бесконечные производные. Дифференцируемые функции и их свойства.

Тема 9. Неопределенный интеграл и основные методы интегрирования.

Определение первообразной, первообразная линейной комбинации, свойства первообразной. Неопределенный интеграл. Интегрирование заменой (подстановкой) переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональной функции. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

Тема 10. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

Определение интеграла Римана. Необходимое условие существования интеграла. Суммы Дарбу. Критерий интегрируемости. Геометрический смысл интеграла Римана. Равномерная непрерывность функции. Классы интегрируемых функций. Свойства интеграла Римана. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 11. Числовые ряды и их свойства.

Основные определения. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Геометрический ряд. Остаток ряда. Теорема об остатках. Положительные ряды. Необходимое и достаточное условие сходимости.

Тема 12. Условия и признаки сходимости числовых рядов.

Теоремы сравнения. Признаки Коши и Даламбера. Интегральный признак сходимости положительного ряда. Сходимость произвольных числовых рядов. Абсолютная и неабсолютная сходимость. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Оценка суммы остатка ряда лейбницевского типа. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Теорема Дирихле. Умножение рядов.

Тема 13. Функциональные последовательности и ряды, виды и условия их сходимости.

Равномерная и неравномерная сходимость функциональной последовательности. Критерий Коши равномерной сходимости. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся функциональных последовательностей и рядов.

Тема 14. Степенные ряды и ряды Тейлора.

Разложение в степенной ряд основных элементарных функций. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Теорема об области сходимости степенного ряда. Радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряды Тейлора. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов.

Тема 15. Тригонометрические ряды и ряды Фурье.

Тригонометрический ряд. Ортогональные системы функций. Ортогональность тригонометрической системы функций. Теорема о равномерно сходящемся тригонометрическом ряде. Определение тригонометрического ряда Фурье. Особенности ряда Фурье четной и нечетной функций. Разложение функций в ряд Фурье.

Тема 16. Предел и непрерывность ФМП.

Предел ФМП в точке. Эквивалентность определений предела по Коши и Гейне. Непрерывность ФМП. Теоремы о локальных и глобальных свойствах непрерывных функций многих переменных. Компактные множества и теорема Вейерштрасса.

Тема 17. Дифференциальное исчисление ФМП и его приложения.

Дифференцируемость и дифференциал ФМП. Геометрический смысл дифференцируемости и дифференциала функции двух переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Производная по направлению и градиент, геометрический смысл градиента. Производные и дифференциалы высших порядков. Равенство смешанных производных. Формула Тейлора.

Тема 18. Двойные интегралы, их свойства и приложения.

Мера Жордана плоской области и ее свойства, измеримость по Жордану. Понятие двойного интеграла Римана. Условия существования двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла путем сведения его к повторному. Основные свойства двойного интеграла. Отображения плоских областей. Переход к полярным координатам.

Тема 19. Криволинейные интегралы, их свойства и приложения.

Кривые на плоскости и в пространстве, спрямляемые кривые. Определение криволинейного интеграла первого рода. Основные свойства и вычисление криволинейного интеграла первого рода. Определение криволинейного интеграла второго рода; его свойства; вычисление.

### **Формы текущего контроля**

В ходе реализации дисциплины *Б1.Б.07 Математический анализ* используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

При проведении занятий лекционного типа:  
устное изложение преподавателем учебного материала.

При проведении занятий семинарского типа:  
выполнение практических заданий (решение задач), самостоятельных и контрольных работ, ответы на вопросы преподавателя по тематике семинара.

При контроле результатов самостоятельной работы студентов:  
изучение вопросов, которые не излагались преподавателем на лекциях и на семинарских (практических) занятиях, выполнение практических заданий, контрольных и самостоятельных работ.

Экзамен проводится в форме подведения итогов по результатам работы на лекционных и семинарских (практических) занятиях, выполнения контрольных и самостоятельных работ и ответа на экзаменационный билет.

**Основная литература.**

1. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. Ч. 1 [Текст] / Г.М. Фихтенгольц. – СПб.: Лань, 2010. – 448 с.
2. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. Ч. 2 [Текст] / Г.М. Фихтенгольц. – СПб.: Лань, 2010. – 464 с.