

**МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Волгоградский государственный социально-педагогический**  
**университет»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГСПУ»)**

Кафедра высшей математики и физики



**Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине**  
**«Математическая логика, алгебра, теория чисел**  
**и дискретная математика»**

для приема на обучение по программам подготовки  
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по научной специальности  
1.1.5. Математическая логика, алгебра, теория чисел  
и дискретная математика

Волгоград

2023

## **I. Математический анализ.**

1. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
2. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
3. Определенный интеграл и его свойства. Основная формула интегрального исчисления.
4. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница.
5. Функциональные ряды. Равномерная сходимоть. Признак Вейерштрасса. Непрерывность равномерно сходящегося ряда непрерывных функций.
6. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Радиус и интервал сходимости.
7. Криволинейный интеграл. Формула Грина.
8. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля, сходимоть ряда Фурье.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сеидов Бл.Х. Математический анализ, т. 1, т.2. - Проспект, 2016.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1,2. М., Наука, 1981.

## **II. Алгебра и геометрия.**

1. Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
2. Алгебраические линии и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация.
3. Система линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы алгебраических уравнений.
4. Линейный оператор в конечномерном пространстве, его матрица. Операции над линейными операторами.
5. Ортогональные преобразования евклидова пространства. Ортогональные матрицы и их свойства.
6. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы.
7. Группы. Подгруппы. Разложение группы по подгруппе. Нормальные подгруппы. Фактор-группы. Гомоморфизмы групп. Основная теорема о гомоморфизмах групп.
8. Кольца. Подкольца. Идеалы. Фактор-кольцо. Поле.

9. Многочлены от одной переменной над коммутативным кольцом с единицей. Теорема Безу. Схема Горнера. Многочлены над полем. Теорема о делении многочленов с остатком.
10. Многочлены от нескольких переменных над коммутативным кольцом с единицей. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах.
11. Многочлены над полем комплексных и действительных чисел. Основная теорема алгебры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. - М.: Изд-во Физматлит, 2015.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. - М.: ФМЛ, 2011.
3. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. - М.: Наука. 1989.
4. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. - СПб.: Лань. 2006.
5. Кострикин А.И. Введение в алгебру. – М.: Наука. 1977.

#### III. Дифференциальные уравнения.

1. Теоремы существования и единственности решения уравнения первого порядка
2. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
3. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.
4. Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по линейному приближению.
5. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол.
6. Методы Ньютона и секущих для решений нелинейных уравнений.
7. Численные решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. - М.: Изд-во Физматлит, 2015.
2. Петровский И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. - М.. ФМЛ, 2013.
3. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: Физматлит, 1974.

#### **IV. Элементы дискретной математики**

1. Функции алгебры логики. Реализация функций алгебры логики формулами. Канонические формы представления функций алгебры логики.
2. Полнота и замкнутость систем функций алгебры логики. Критерий функциональной полноты.
3. Вычислимые функции. Машина Тьюринга.
4. Графы, способы задания графов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. - М.: Наука, 1986. - С. 272.
2. Новиков П.С. Элементы математической логики. - М.: Наука, 1973.
3. Мальцев А.И. Алгоритмы и вычислимые функции. - М.: Наука, 1986.