

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ**  
**по направлению 01.04.02 "Прикладная математика и информатика"**  
**Профиль «Обратные и некорректно поставленные задачи»**

В программу вступительного экзамена в магистратуру по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (профиль «Обратные и некорректно поставленные задачи») входят вопросы по следующим дисциплинам:

- 1) Функциональный анализ;
- 2) Вычислительная математика;
- 3) Уравнения математической физики.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ**

1. Полные метрические пространства. Принцип сжатых отображений.
2. Пополнение метрических пространств. Сепарабельные пространства.
3. Линейные нормированные пространства. Основные понятия и определения. Гильбертово пространство.
4. Линейные операторы. Понятие нормы линейного оператора и равномерная сходимость. Точечная сходимость операторов.
5. Теорема Банаха о гомеоморфизме.
6. Теорема Банаха-Хана о продолжении линейного функционала.
7. Общий вид функционалов в некоторых функциональных пространствах.
8. Сопряженные операторы и их свойства. Сопряженные операторы в гильбертовых пространствах.
9. Предкомпактные и компактные множества в метрических пространствах.
10. Понятие предкомпактного множества и его свойства. Понятие компактного множества и его свойства.
11. Вполне непрерывные операторы. Определение и основные свойства вполне непрерывных операторов. Свойства вполне непрерывных операторов в гильбертовых пространствах.
12. Линейные уравнения с вполне непрерывными операторами. Спектр вполне непрерывного оператора.
13. Спектр самосопряженного вполне непрерывного оператора.
14. Теорема Гильберта-Шмидта.

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА**

1. Метод итераций решения систем линейных алгебраических уравнений.

2. Сходимость метода простой итерации для систем линейных алгебраических уравнений.
3. Метод Зейделя решения систем линейных алгебраических уравнений.
4. Решение нелинейных уравнений. Отделение корней уравнения.
5. Метод деления отрезка пополам решения нелинейного уравнения.
6. Метод простой итерации решения системы нелинейных уравнений.
7. Задача интерполирования. Интерполяционный многочлен.
8. Конечные разности. Разностные отношения.
9. Разностные отношения. Интерполяционный многочлен Ньютона.
10. Формула Ньютона для интерполирования по равноотстоящим значениям аргумента.
11. Интерполирование сплайнами. Построение кубического сплайна.
12. Метод прогонки.
13. Численное интегрирование. Квадратурная формула.
14. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула прямоугольников.
15. Квадратурные формулы трапеций и Симпсона.
16. Выбор оптимального шага численного интегрирования.
17. Квадратурные формулы интерполяционного типа.
18. Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
19. Метод Эйлера.
20. Метод Эйлера-Коши.
21. Метод Рунге-Кутты.
22. Метод сеток решения граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
23. Разностные схемы. Основные понятия. Построение разностной схемы.

### **УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

1. Фундаментальные решения уравнения теплопроводности, объемные и поверхностные тепловые потенциалы и их свойства.
2. Теорема существования классического решения задачи Коши для уравнения теплопроводности и явный вид решения.
3. Теорема существования классического решения задачи Коши для уравнения параболического типа.

## Список рекомендуемой литературы

1. Треногин, В.А. Функциональный анализ : учебник для вузов по специальности «Математика» и «Прикладная математика» / В. А. Треногин.– 4-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2007. –488 с.
2. Люстерник, Л.А. Краткий курс функционального анализа : учебное пособие для вузов / Л.А. Люстерник, В.И. Соболев. – СПб.: Лань, 2009.– 271 с.
3. Ильин, А.М. Уравнения математической физики :учебное пособие для вузов / А. М. Ильин. – М.: Физматлит. 2009. – 192 с.
4. Самарский, А.А. Численные методы: Учебное пособие для студентов вузов / Н.Н. Калиткин: Под. Ред. А.А. Самарского. – М.: Наука, 1978. – 512 с.
5. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – 7-е изд. – М.: Физматлит, 2006. – 570 с.
6. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики: Учеб. пособие для вузов по специальностям «Математика», «Прикладная математика». М.: Высшая школа, 2003.
7. Голосков Д.П. Уравнения математической физики: Решение задач в системе Maple : Учеб. для вузов. СПб.: Питер, 2004.
8. Емельянов В.М., Рыбакина Е.А. Уравнения по математической физике. Практикум по решению задач. СПб.: Лань, 2008.
9. Соболев С.Л. Уравнения математической физики: учебник для мех.мат.фак. М.: Наука, 1996.
10. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики: учебник для вузов. М.: Физико-математическая литература, 2000.
11. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник для вузов.- М.: Высш шк., 2002.
12. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. 3-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 632 с.
13. Сборник задач по методам вычислений. Учебное пособие / под ред. П.И. Монастырного. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2007. – 376с.
14. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики - 6-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 664 с.
15. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989
16. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. -М.: Наука, 1989.