

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Председатель приемной комиссии

Ректор

Д.А. Ендовицкий

27 октября 2023

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ  
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ**

**01.04.01 Математика**

**02.04.01 Математика и компьютерные науки**

**Математический факультет**

Воронеж

2023

Программа разработана на основе ФГОС высшего образования по программам бакалавриата:

01.03.01 Математика

02.03.01 Математика и компьютерные науки

**01.04.01 Математика (очная форма обучения)**

- Вещественный, комплексный и функциональный анализ
- Вычислительная математика и информатика
- Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление
- Математическое моделирование

**02.04.01 Математика и компьютерные науки (очная форма обучения)**

- Математическое и компьютерное моделирование
- Математические основы компьютерных наук
- Математический анализ и приложения
- Математические методы в экономике и финансах
- Математические методы и компьютерные технологии в медицине

**Вступительное испытание по дисциплине «Математика»**

**Форма вступительного испытания:** письменный экзамен

**Разделы:**

1. Алгебра;
2. Математический анализ;
3. Дифференциальные уравнения.

**Аннотации к программам по направлению 01.04.01 Математика**

**1. Наименование магистерской программы:**

**«Вещественный, комплексный и функциональный анализ»**

**Руководитель магистерской программы:** д.ф.-м.н., проф. Семенов Е. М.

**Краткое описание магистерской программы:**

Программа направлена на углубленное изучение линейного и нелинейного вещественного, комплексного и функционального анализа и приложений к решению различных прикладных задач.

Программа предполагает освоение навыков исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; в области разработки эффективных алгоритмов и программ решения задач управления, естествознания, техники и экономики; программно-информационного обеспечения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и управленческой деятельности для научно-исследовательских центров, органов управления и промышленного производства.

**2. Наименование магистерской программы:**

**«Вычислительная математика и информатика»**

**Руководитель магистерской программы:** д.ф.-м.н., проф. Костин В.А.

**Краткое описание магистерской программы:**

Программа направлена на получение углубленных профессиональных знаний, навыков и умений в области вычислительной математики и информатики. Студенты, обучающиеся по этой программе, овладеют современными методами теории вычислений, современными компьютерными пакетами прикладных программ, овладеют современными методами программирования.

Программа предполагает освоение навыков исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; в области разработки эффективных алгоритмов и программ решения задач управления, естествознания, техники и экономики; программно-информационного обеспечения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и управленческой деятельности для научно-исследовательских центров, органов управления и промышленного производства.

### **3. Наименование магистерской программы:**

**«Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»**

**Руководитель магистерской программы:** д.ф.-м.н., проф. Глушко А.В.

#### **Краткое описание магистерской программы:**

Программа направлена на фундаментальное изучение современных методов и концепций исследования обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными, начальных, начально-краевых и краевых задач для этих уравнений. Большое место в программе уделяется изучению задач вариационного исчисления и теории управления.

Программа предполагает освоение навыков исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; в области разработки эффективных алгоритмов и программ решения задач управления, естествознания, техники и экономики; программно-информационного обеспечения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и управленческой деятельности для научно-исследовательских центров, органов управления и промышленного производства.

### **4. Наименование магистерской программы:**

**«Математическое моделирование»**

**Руководитель магистерской программы:** д.ф.-м.н., проф. Звягин В.Г.

#### **Краткое описание магистерской программы:**

Программа направлена на получение углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в области фундаментальных исследований и их приложений к математическим моделям в различных смежных науках, а также в процессах хозяйственной деятельности.

Программа предполагает освоение навыков исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; в области разработки эффективных алгоритмов и программ решения задач управления, естествознания, техники и экономики; программно-информационного обеспечения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и управленческой деятельности для научно-исследовательских центров, органов управления и промышленного производства.

## **Аннотации к программам по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки**

### **1. Наименование магистерской программы:**

**«Математическое и компьютерное моделирование»**

**Руководитель магистерской программы:** д.ф.-м.н., проф. Каменский М. И.

#### **Краткое описание магистерской программы:**

Программа направлена на получение углубленных профессиональных знаний, навыков и умений в области математического и компьютерного моделирования. Студенты, обучающиеся по этой программе, овладеют современными методами математического и компьютерного моделирования, современными компьютерными пакетами прикладных программ.

Программа предполагает освоение навыков исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; в области разработки эффективных алгоритмов и программ решения задач управления, естествознания, техники и экономики; программно-информационного обеспечения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и управленческой деятельности для научно-исследовательских центров, органов управления и промышленного производства.

## **2. Наименование магистерской программы:**

**«Математические основы компьютерных наук»**

**Руководитель магистерской программы:** д.ф.-м.н., проф. Каменский М. И.

**Краткое описание магистерской программы:**

Программа направлена на получение углубленных профессиональных знаний, навыков и умений в области компьютерных наук и программирования. Студенты, обучающиеся по этой программе, овладеют современными методами программирования и компьютерного моделирования, современными компьютерными пакетами прикладных программ.

Программа предполагает освоение навыков исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; в области разработки эффективных алгоритмов и программ решения задач управления, естествознания, техники и экономики; программно-информационного обеспечения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и управленческой деятельности для научно-исследовательских центров, органов управления и промышленного производства.

## **3. Наименование магистерской программы:**

**«Математический анализ и приложения»**

**Руководитель магистерской программы:** д.ф.-м.н., проф. Баев А.Д.

**Краткое описание магистерской программы:**

Программа направлена на получение углубленных профессиональных знаний, навыков и умений в области математического анализа и его приложений. Студенты, обучающиеся по этой программе, овладеют современными математическими методами построения и исследования математических моделей процессов естествознания, экономики и управления.

Студенты, обучающиеся по этой программе, овладеют современными методами программирования и компьютерного моделирования, современными компьютерными пакетами прикладных программ.

Программа предполагает освоение навыков исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; в области разработки эффективных алгоритмов и программ решения задач управления, естествознания, техники и экономики; программно-информационного обеспечения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и управленческой деятельности для научно-исследовательских центров, органов управления и промышленного производства.

## **4. Наименование магистерской программы:**

**«Математические методы в экономике и финансах»**

**Руководитель магистерской программы:** д.ф.-м.н., проф. Баев А.Д.

**Краткое описание магистерской программы:**

Программа направлена на получение углубленных профессиональных знаний, навыков и умений в области приложений математических методов построения и исследования математических моделей экономики и финансов. Студенты, обучающиеся по этой программе, овладеют современными методами построения и исследования математических моделей в экономике, финансах и теории управления.

Студенты, обучающиеся по этой программе, овладеют современными методами теории оптимизации и управления экономическими процессами, современными методами финансового анализа, овладеют современными методами программирования и компьютерного моделирования, современными компьютерными пакетами прикладных программ.

Программа предполагает освоение навыков исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; в области разработки эффективных алгоритмов и программ решения задач управления, естествознания, техники и экономики; программно-информационного обеспечения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и управленческой деятельности для научно-исследовательских центров, органов управления и промышленного производства.

### **5. Наименование магистерской программы: «Математические методы и компьютерные технологии в медицине».**

**Руководитель магистерской программы:** д.ф.-м.н., профессор Баев А.Д.

**Краткое описание магистерской программы:** Программа направлена на получение углубленных профессиональных знаний, навыков и умений в области приложений математических методов построения и исследования математических моделей в медицине, математического и компьютерного обеспечения современной медицинской техники. Студенты, обучающиеся по этой программе, овладеют современными методами построения и исследования математических моделей в медицине, современными компьютерными технологиями в медицине. Студенты, обучающиеся по этой программе, овладеют современными математическими методами и компьютерными технологиями в медицине, овладеют современными методами программирования и компьютерного моделирования, современными компьютерными пакетами прикладных программ. Программа предполагает освоение навыков исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; в области разработки эффективных алгоритмов и программ решения задач моделирования, диагностики и управления, программно-информационного обеспечения деятельности медицинских учреждений.

### **Программа вступительных испытаний по дисциплине «Математика»**

#### **Основные разделы**

#### **Алгебра. Математический анализ. Дифференциальные уравнения.**

**Составитель:** А.Д. Баев, д.ф.-м.н., профессор, декан математического факультета.

Настоящая программа составлена на основе программы Государственных выпускных экзаменов бакалавриата по направлениям «Математика» и «Математика» и «Математика и компьютерные науки».

Программа адресована абитуриентам, поступающим на направления магистратур «Математика» и «Математика и компьютерные науки», которые реализуются математическим факультетом.

#### **Тематический план раздела «Алгебра»**

1. Группы, кольца, поля. Определение и примеры.
2. Кольцо многочленов. Разложение многочленов на неприводимые множители над полями комплексных и действительных чисел.
3. Линейные пространства. Примеры. Базис и размерность линейных пространств.
4. Линейные операторы. Примеры. Матрица линейного оператора. Связь матриц линейного оператора в разных базисах.
5. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.

6. Билинейные и квадратичные формы. Определение и примеры. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.
7. Евклидовы пространства. Примеры. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.

### **Тематический план раздела «Математический анализ»**

1. Числовая последовательность. Критерий Коши сходимости последовательности.
2. Непрерывность функций одной переменной и нескольких переменных в точке и на множестве. Определения и примеры. Теорема Вейерштрасса об ограниченности функции, непрерывной на ограниченном замкнутом множестве.
3. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Связь дифференцируемости функции с существованием частных производных (без док-ва).
4. Непрерывность дифференцируемой функции.
5. Формула Тейлора для функции одной и нескольких переменных (без док-ва).
6. Интеграл Римана. Свойства интеграла. Класс интегрируемых по Риману функций (без док-ва).
7. Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда (любой без док-ва).
8. Функциональная последовательность. Равномерная сходимость функциональной последовательности. Теорема о непрерывности предела функциональной последовательности.
9. Функциональные ряды. Определение и признаки равномерной сходимости функционального ряда.
10. Теорема о непрерывности суммы функционального ряда.
11. Ряд Фурье. Теорема Дирихле о сходимости ряда Фурье (без док-ва).
12. Кратные и криволинейные интегралы. Определение. Формула Грина (без док-ва).

### **Тематический план раздела «Дифференциальные уравнения»**

1. Алгоритм построения общего решения системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (без доказательства, примеры).
2. Теорема Коши-Пикара существования и единственности решения системы дифференциальных уравнений (без док-ва, проверка условий на примерах).
3. Исследование положений равновесия с помощью теоремы Ляпунова об устойчивости по первому приближению (без доказательства, примеры).

### **ЛИТЕРАТУРА**

#### **для подготовки к собеседованию**

1. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. М. Наука. 1999. 272 с.
2. Фадеев Д.К. Лекции по алгебре М. Наука. 2001. 471 с.
3. Шилов Г.Е. Математический анализ. М. Наука. 1981. 436 с.
4. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. М. Высшая школа. 1999. 695 с.
5. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М. Наука. 2000. 368 с.
6. Бибииков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. М. Высшая школа. 1991. 303 с.

### **Примерные варианты заданий по математике**

Вариант 1.

1. Евклидовы пространства. Примеры. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.

2. Функциональные ряды. Определение и признаки равномерной сходимости функционального ряда.

3. Теорема Коши-Пикара существования и единственности решения системы дифференциальных уравнений (без доказательства, проверка условий на примерах).

### **Критерии оценки**

Правильный и полный ответ на вопрос оценивается в 100 баллов. Ошибки или неполное раскрытие вопроса приводит к снижению оценки. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 40 баллов.