

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор НИЯУ МИФИ  
\_\_\_\_\_ В.В. Ужва

СОГЛАСОВАНО  
Председатель Совета по подготовке  
научно-педагогических кадров  
\_\_\_\_\_ Н.А. Кудряшов

Ответственный секретарь  
приемной комиссии  
\_\_\_\_\_ В.И. Скрытный

**Программа вступительного испытания**  
по направлению подготовки научно-педагогических кадров  
в аспирантуре  
**02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»**

Форма обучения  
очная

**Москва, 2016**

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

### **Форма проведения испытания:**

Вступительное испытание по направлению подготовки аспирантов «Компьютерные и информационные науки» проводится в виде собеседования с обязательным оформлением ответов на вопросы билета в письменном виде. Собеседование проводится с целью выявления у абитуриента объёма научных знаний, научно-исследовательских компетенций, навыков системного и критического мышления, необходимых для обучения в аспирантуре. Абитуриент должен показать профессиональное владение теорией и практикой в предметной области, продемонстрировать умение вести научную дискуссию.

### **Структура испытания:**

Испытание состоит из ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы в рамках программы вступительного испытания.

### **Критерии оценки результатов испытания:**

Оценка «отлично» ставится при следующем условии:  
даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией.

Оценка «хорошо» ставится при следующих условиях:

1. даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;
2. ответы на вопросы даются полно, но логическая последовательность не всегда соблюдается.

Оценка «удовлетворительно» ставится при следующих условиях:

1. даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;
2. ответы на вопросы даются в основном полно, но при слабом логическом оформлении высказываний.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».

Решения экзаменационной комиссии принимаются большинством голосов.

**Вопросы для подготовки к вступительному испытанию  
по направлению**

**02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»**

**Профиль (направленность)** — 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**I. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

1. Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши.
2. Нормальная система линейных дифференциальных уравнений. Метод вариации постоянных. Линейное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка.
3. Структура решения линейной однородной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Линейное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
4. Теоремы существования и единственности. Понятие о непродолжаемых решениях.
5. Зависимость решения задачи Коши от параметров и начальных условий.
6. Приближенные методы решения задачи Коши.
7. Поведение траекторий линейной однородной системы дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными действительными коэффициентами.
8. Понятие устойчивости решения нормальной системы дифференциальных уравнений. Устойчивость тривиального решения линейной однородной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Теоремы Ляпунова об устойчивости.
9. Уравнения с частными производными первого порядка. Решение задачи Коши для квазилинейного уравнения. Линейное однородное уравнение с частными производными первого порядка и первые интегралы динамических систем.

**Литература**

1. А.П. Карташев, Б.Л. Рождественский. Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления. М.: Наука, 1986.
2. Л.С. Понтрягин. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1982.

## **II. Уравнения математической физики**

1. Основные уравнения математической физики. Классификация линейных дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка с двумя и многими независимыми переменными.
2. Постановка краевых задач и задачи Коши. Корректно и некорректно поставленные задачи.
3. Решение краевых задач для уравнений гиперболического и параболического типов методом Фурье.
4. Понятие обобщенных функций,  $\delta$ - функция и ее свойства.
5. Метод функций Грина решения краевых задач и задачи Коши для уравнений параболического типа.
6. Принцип максимума и минимума для решений уравнений теплопроводности. Корректность задачи Коши.
7. Гармонические функции и их основные свойства. Метод функций Грина решения краевых задач для уравнений эллиптического типа. Единственность решения краевых задач.
8. Метод характеристик для гиперболических систем линейных и квазилинейных уравнений. Решение задачи Коши для волнового уравнения в одномерном, двумерном и трехмерном случае. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от начальных данных. Понятие обобщенного решения.
9. Потенциалы и их основные свойства. Применение потенциалов к решению краевых задач.
10. Цилиндрические функции. Асимптотические представления цилиндрических функций. Ортогональные многочлены. Сферические функции.

### **Литература**

1. Свешников А.Г., Боголюбов А.Н., Кравцов В.В. Лекции по математической физике. М: Изд-во МГУ; Наука, 2004.
2. Горюнов А.Ф. Методы математической физики в примерах и задачах в 2 т. М.; Физматлит, 2015.
3. В.Я. Арсенин. Методы математической физики и специальные функции. М.: Науки, 1984.

## **III. Основы теории вероятностей и математической статистики**

1. Случайные величины. Распределение дискретных случайных величин. Характеристики распределений. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
2. Функции плотности распределения, свойства и квантили одномерной, двумерной и n-мерной нормальной случайной величины. Распределения

- хи-квадрат, Стьюдента, Снедекора – Фишера, логнормальное и равномерное.
3. Закон больших чисел (в форме Чебышёва) как выражение свойства статистической устойчивости среднего значения.
  4. Центральная предельная теорема.
  5. Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики (среднее значение, дисперсия, асимметрия, квантили, функции распределения и плотности).
  6. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия.
  7. Основные понятия теории статистических оценок и свойства оценок (несмещенность, состоятельность, асимптотическая нормальность, эффективность).

### **Литература**

1. Курс теории вероятностей. Гнеденко Б.В. 8-е изд., испр. и доп.—М.: Едиториал URSS, 2005.

Согласовано:

Председатель  
экзаменационной  
комиссии

Кудряшов Николай Алексеевич,  
д.ф.-м.н., профессор