

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора ИАТЭ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Т.А. Осипова

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ-  
СОБЕСЕДОВАНИЯ ДЛЯ МАГИСТЕРСКОЙ  
ПРОГРАММЫ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**12.04.01 - ПРИБОРОСТРОЕНИЕ**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель аттестационной комиссии

\_\_\_\_\_

Члены аттестационной комиссии

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**г. Обнинск, 2020**

## **1. Общие положения**

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности абитуриента и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению 12.04.01 «Приборостроение», программа «Неразрушающий контроль, техническая диагностика оборудования и компьютерная поддержка оператора АЭС». Вступительные испытания включают вопросы по 3 основным дисциплинам:

- Методы обработки и анализа данных;
- Методы неразрушающего контроля металла;
- Системы диагностики АЭС.

Вступительное собеседование осуществляется в устной форме по билетам в пределах вопросов по темам дисциплин. Каждый билет содержит 2 вопроса из разных блоков дисциплин.

Оценка выставляется по 100-балльной системе. Неудовлетворительной оценкой является оценка от 0 до 59 баллов.

## **2. Содержание программы вступительного собеседования**

### **2.1. Методы обработки и анализа данных**

- Методы разведочного анализа данных (меры положения и меры изменчивости, гистограммы, «ящики с усами»);
- Методы проверки статистических гипотез (критерии Стьюдента и хи-квадрат);
- Методы фильтрации и сглаживания сигналов (построение огибающей, частотная фильтрация, сглаживание медианами по тройкам, ганнирование);
- Методы шкалирования данных (метод главных компонент);
- Методы кластерного анализа (методы эталонов, K-средних, агломеративная иерархическая процедура кластеризации);
- Методы классификации (Хо-Кашьяпа, перцептрона).

### **2.2. Методы неразрушающего контроля металла**

- Ультразвуковой контроль: основные типы волн, способы излучения и приема сигнала, явления на границе сред (в т.ч. разделенных тонким слоем), эхо-метод контроля прямым и наклонным преобразователем, способы выявления дефектов, технология применения метода;
- Радиографический контроль: способы взаимодействия излучения с веществом, принципы работы рентгеновского аппарата и гамма-источника, способы детектирования излучения, технология применения метода;

- Вихретоковый контроль: физические основы метода, технология применения;
- Магнитопорошковый контроль: физические основы метода, способы намагничивания объекта контроля, способы детектирования поля рассеяния дефекта;
- Капиллярный контроль: физические основы метода, технология контроля.

### **2.3. Системы диагностики АЭС**

- Конструкция и принцип работы основных АЭС российского дизайна (ВВЭР-1000, РБМК-1000, БН-600);
- Системы контроля течи в трубопроводах АЭС;
- Системы вибродиагностики;
- Системы виброшумовой диагностики;
- Системы контроля свободных и слабозакрепленных частей.

- **Рекомендуемая литература**

***Основная литература***

1. Андрианов А.А., Воропаев А.И., Коровин Ю.А., Муругов В.М. Ядерные технологии: история, состояние, перспективы: Учебное пособие. – М: НИЯУ МИФИ, 2012. – 180 с.
2. Апсэ В.А., Ксенофонтов А.И., Савандер В.И., Тихомиров Г.В., Шмелев А.Н. Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты: Учебное пособие – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2014. – 296 с.
3. Аркадов Г.В., Павелко В.И., Финкель Б.М. Системы диагностирования ВВЭР. - М.: Энергоатомиздат, 2010
4. Зорин В.М. Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 672 с.
5. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика – М.: Физматгиз, 2006
6. Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в машиностроении. - М: Спектр, 2014
7. Неразрушающий контроль / Под ред. В.В. Клюева, в 7 т. - М.: Машиностроение, 2008

***Дополнительная литература***

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей – М.: Финансы и статистика, 1985
2. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных – М.: Финансы и статистика, 1983
3. Дементьев Б.А. Ядерные энергетические реакторы. Учебник. – М.: Энергоатомиздат, 1984
4. Коллакот Р. Диагностика повреждений – М.: Мир, 1989
5. Неразрушающий контроль // Под ред. В.В. Сухорукова, в 5 тт. – М.: Высшая школа, 1992
6. Неразрушающий контроль и диагностика // Справочник под ред. В.В. Клюева – М.: Машиностроение, 1995
7. Основы технической диагностики / Под. ред. П.П. Пархоменко – М.: Энергия, 1976
8. Подсекин А.К. Основы неразрушающих методов контроля сварных соединений АЭС. Учебное пособие – Обнинск: ИАТЭ, 1990
9. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок – М.: Мир, 1985
10. Трофимов А.И. Приборы и системы контроля ядерных энергетических установок: Учебное пособие – М.: Энергоатомиздат, 1999

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), рекомендуемых к использованию при подготовке к собеседованию**

1. [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_.Links&file=index&l\\_op=viewlk&cid=2720](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_.Links&file=index&l_op=viewlk&cid=2720) – Федеральный портал российского профессионального образования: Математика и естественно-научное образование.
2. <http://www.iqlib.ru/> Электронная библиотека IQLib образовательных и просветительских изданий. Свободный доступ к электронным учебникам, справочным и учебным пособиям
3. [Росатом - корпорация знаний](https://www.youtube.com/user/MirnyAtom)  
[<https://www.youtube.com/user/MirnyAtom>]
4. E-learning for Nuclear Newcomers  
[<http://www.iaea.org/NuclearPower/Infrastructure/elearning/index.html>]