

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **НАУЧНАЯ ПРАКТИКА**

|                        |                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------|
| Научная специальность  | 2.2.11 Информационно-измерительные и управляющие системы |
| Профиль направленности | Информационно-измерительные и управляющие системы        |
| Форма обучения         | очная                                                    |

| Семестр | Интерактив | Трудоемкость, кред. | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП |
|---------|------------|---------------------|-------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|------------------------------------|
| 7       |            | 4                   | 144                     | 0            | 8                      | 0                     | 136       | 0         | 3                                  |
| ИТОГО   | 0          | 4                   | 144                     | 0            | 8                      | 0                     | 136       | 0         |                                    |

## АННОТАЦИЯ

Научная практика включает в себя освоение современных теоретических и экспериментальных подходов к решению задач по разработке, модернизации и создания приборов и систем, применяемых для регистрации и генерации ионизирующего излучения, а так же разработке новых систем мониторинга и технологии обработки информации об окружающей среде. Научная практика базируется на научной работе аспиранта, проделанной им за первые три курса. При прохождении практики используются результаты, полученные аспирантом в ходе научно-исследовательской деятельности, нацеленной на подготовку диссертационного исследования. Аспиранты осваивают современные экспериментальные и теоретические методы исследования физических явлений и закономерностей в области ядерной физики, физики взаимодействия излучения с веществом, фотоники, лазерной физики, волновой оптики, методы планирования и автоматизации экспериментов, методов анализа, обработки и обобщения результатов экспериментов. Прохождение научной практики является необходимым этапом подготовки диссертационной работы аспиранта. Знания, умения и навыки, полученные при прохождении научной практики, используются при дальнейшем обучении в аспирантуре и в трудовой деятельности выпускника аспирантуры по программе подготовки.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью Научной практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у обучающихся навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы, а именно:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области перспективных информационно-измерительных и управляющих систем, систем их контроля, испытаний и метрологического обеспечения, повышения эффективности существующих систем;
- приобретение и развитие у обучающихся практических навыков, знаний, умений, а также универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в области перспективных информационно-измерительных и управляющих систем, систем их контроля, испытаний и метрологического обеспечения, повышения эффективности существующих систем;

· формирование способности эффективной работы в научном и производственном коллективе.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Научная практика аспиранта входит в образовательный компонент программы аспирантуры по научной специальности 2.2.11 «Информационно-измерительные и управляющие системы». Научная практика осуществляется в 7 семестре и является распределенной. Продолжительность Научной практики составляет 17 недель на четвертом году обучения аспирантов (144 часов / 4 зет). Для прохождения практики аспирант должен иметь базовые знания, навыки и умения по ранее изученным дисциплинам учебного плана. Также аспирант должен получить в рамках индивидуальных консультаций с научным руководителем навыки по методике проведения научных исследований. Научная практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения, и является неотъемлемой частью подготовки аспиранта к защите диссертации.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОПК-2

ОПК-2 Владеет культурой научного исследования, научно-предметной областью знаний и научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований.

Знать:

- современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области научных исследований аспиранта;
- методику постановки, организации и выполнения научных исследований, методов планирования и организации научных экспериментов, методов и технологий обработки экспериментальных данных.

Уметь:

- определять цель и задачи исследования, формулировать название диссертации, а также выполнять информационный поиск по теме диссертации;
- обрабатывать, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, на основе полученных данных проверять научные гипотезы;
- творчески мыслить и творчески использовать, полученные за время обучения знания, получать новые научно–практические результаты.

Владеть:

- навыками применения базовых и углубленных знаний в области научных исследований аспиранта.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины     | Недели | Лекции, час. | Практ. занятия / семинары, час. | Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** |
|-------|---------------------------------------------|--------|--------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
|       | <i>7 Семестр</i>                            |        |              |                                 |                           |                                           |                                     |                               |
| 1     | Организационно-подготовительный раздел      | 1-4    |              | 2                               |                           |                                           | Дкл, 4                              | 10                            |
| 2     | Научно-исследовательский (основной) раздел  | 5-15   |              | 4                               |                           |                                           | Дкл, 15                             | 10                            |
| 3     | Заключительный (отчетный) раздел            | 16-17  |              | 2                               |                           |                                           | Отч, 17                             | 30                            |
|       | <i>Итого за 7 Семестр</i>                   |        | 0            | 8                               | 0                         |                                           |                                     | 50                            |
|       | <b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b> |        |              |                                 |                           |                                           | 3                                   | 50                            |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|---------------------|
| Отч         | Отчет               |
| Дкл         | Доклад              |
| З           | Зачет               |

#### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели | Темы занятий / Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                              | Лек., час.             | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|------------|
|        | <i>7 Семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0                      | 8              | 0          |
| 1      | <b>Составление индивидуального задания и календарного плана-графика</b><br>• Установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности. Инструктаж по технике безопасности.<br>• Самостоятельное составление индивидуального задания и календарного плана-графика прохождения практики. | Всего аудиторных часов |                |            |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | 2              |            |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Онлайн                 |                |            |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                |            |
| 2 - 4  | <b>Изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных, информационных технологий и требований к оформлению научно-технической документации</b><br>• Содержательная формулировка задач решаемых в ходе                                                                                       | Всего аудиторных часов |                |            |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                |            |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Онлайн                 |                |            |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | 0              |            |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |   |  |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|--|
|         | <p>практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных.</li> <li>• Изучение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящихся к профессиональной сфере.</li> <li>• Изучение требований к оформлению научно-технической документации.</li> <li>• Сбор, обработка и систематизация литературного материала, подготовка аналитического обзора литературы по теме практики с применением рецензируемых баз знаний (РИНЦ, ISIWebofScience, Scopus) и других информационных источников.</li> </ul> |                        |   |  |
| 5 - 7   | <p><b>Выбор методов решения поставленных задач и освоение установок, стендов и расчетных программ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбор теоретических , экспериментальных и расчетных методов решения поставленных задач.</li> <li>• Освоение и подготовка стендов, установок и расчетных программ.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Всего аудиторных часов |   |  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Онлайн                 |   |  |
| 8 - 13  | <p><b>Научно-исследовательская работа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Написание необходимого кода программы. Тестирование программы.</li> <li>• Проведение измерений, расчетов и получение результатов.</li> <li>• Обработка и анализ полученных ранее экспериментальных данных, включая их статистическую обработку и выводы о достоверности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               | Всего аудиторных часов | 4 |  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Онлайн                 |   |  |
| 14 - 15 | <p><b>Подготовка научной статьи для публикации</b></p> <p>Подготовка научной статьи для публикации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Всего аудиторных часов |   |  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Онлайн                 |   |  |
| 16 - 17 | <p><b>Составление отчета о научной практике и подготовка выступления с отчетом</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Составление отчета о научной практике, содержащего в обязательном порядке целенаправленный обзор литературы по проблематике проводимого исследования, а также проанализированные и обработанные экспериментальные материалы, готовые для включения в кандидатскую диссертацию.</li> <li>• Подготовка выступления с отчетом о научной практике.</li> <li>• Подготовка презентации к выступлению с отчетом о научной практике.</li> </ul>                                                                                    | Всего аудиторных часов | 2 |  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Онлайн                 |   |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозначение | Полное наименование     |
|-------------|-------------------------|
| ЭК          | Электронный курс        |
| ПМ          | Полнотекстовый материал |
| ПЛ          | Полнотекстовые лекции   |
| ВМ          | Видео-материалы         |

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| АМ  | Аудио-материалы                  |
| Прз | Презентации                      |
| Т   | Тесты                            |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС  | Интерактивный сайт               |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По научной специальности предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, а также технологий проведения научно-поисковых исследований.

Стандартные методы обучения: консультации научных руководителей; самостоятельная работа аспиранта, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим работам и экспериментам, работа с литературой.

Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий: компьютерные симуляции; анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода и имитационных моделей; круглые столы; групповые дискуссии и проекты; обсуждение результатов работы исследовательских групп; участие в телеконференциях; разбор конкретных ситуаций.

## 6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса Научной практики, и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений аспирантов, освоивших программу данной практики.

Итоговая оценка выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой: "зачтено" - 60-100 баллов, "незачтено" - ниже 60 баллов. Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках промежуточного контроля, соответствия результатов работы требованиям, качества представленного отчета, качества доклада, конкретности, лаконичности и полноты ответов на вопросы членов комиссии, качества иллюстративного материала, а также с учетом оценки, рекомендованной научным руководителем.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ П 84 Анализ результатов измерений в экспериментальной физике : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ Т 66 Обработка экспериментальных данных: основы теории и практики : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2025

3. ЭИ Щ 98 Планирование и организация эксперимента : учебное пособие для вузов, Санкт-Петербург: Лань, 2025
4. ЭИ Р 32 Регистрация ядерных излучений в прикладных задачах : Лабораторный практикум в двух частях, : ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД", 2019

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А 64 Анализ и представление результатов эксперимента : учебно-методическое пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2023
2. 539.1 П69 Практическая спектрометрия ядерных излучений : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2016
3. 539.1 Р 32 Регистрация ядерных излучений в прикладных задачах : Лабораторный практикум в двух частях, : ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД", 2019
4. 533 Ф50 Физико-математические модели и методы расчета воздействия мощных лазерных и плазменных импульсов на конденсированные и газовые среды : , Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017
5. ЭИ Э 41 Экспериментальная ядерная физика Т. 3 Физика элементарных частиц, : , 2022

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Автор(ы):

Рябева Елена Васильевна, к.ф.-м.н.

Рецензент(ы):