

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

Саровский физико-технический институт -

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

Физико-технический факультет

Кафедра ядерной и радиационной физики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического
факультета СарФТИ НИЯУ МИФИ

_____ А.К.Чернышев

« ____ » _____ 2023 г.

ПРОГРАММА

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ МАГИСТРОВ
(3 семестр обучения)

Направление подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика
Специализация подготовки Физика фундаментальных взаимодействий

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Автор _____ к.ф.-м.н. С.В. Фролова

Рецензент _____ к.ф.-м.н. А.В. Тельнов

Согласовано:

Зав. кафедрой ЯРФ _____ д.ф.-м.н. Н.В. Завьялов

Руководитель ОПП _____ д.ф.-м.н. Н.В. Завьялов

Саров, 2023

1. ЦЕЛИ НИРС

Научно-исследовательская работа (НИРС) является важной составляющей процесса профессионально-образовательной подготовки магистров как компетентных, творческих личностей, способных к самостоятельной исследовательской деятельности, направленной на анализ и решение профессиональных проблем, а также успешное применение научных знаний в практической деятельности.

НИРС является видом индивидуальной работы со студентом, определяет его персональную образовательную траекторию и представляет собой инновационную форму учебно-научного взаимодействия с целью целенаправленного формирования комплекса профессиональных компетенций, обеспечивающих:

- методологическую культуру и умение применять полученные фундаментальные знания для выполнения этапов научных исследований;
- фундаментальную инженерно-научную подготовку магистров;
- подготовку выпускников к исследовательской, инновационной инженерной деятельности, подтягивание уровня умений до уровня знаний: выпускник должен не только знать, но и уметь;
- готовность выпускников к разработке и созданию новых научных методик и технологий, обеспечивающих новый социальный и экономический эффект.

Цели организации НИРС: повышение уровня подготовки магистров посредством освоения ими методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских работ, развития их творческих способностей, самостоятельности, инициативы в учебе и будущей деятельности.

Магистры кафедры ядерной и радиационной физики в ходе учебной практики (1-2 семестр), НИРС (3 семестр), летней производственной и преддипломной практики проводят прикладные, методические, поисковые и фундаментальные научные исследования по тематике РФЯЦ-ВНИИЭФ, результаты которых являются составляющими выпускной квалификационной работы.

2. ЗАДАЧИ НИРС

- овладение фундаментальной научной базой своего направления, методологией научного творчества, современными информационными технологиями, подготовка к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- вовлечение студентов в рамках образовательного процесса в научное решение производственных задач;
- содействие всестороннему развитию личности студента, приобретению навыков работы в творческих коллективах;

- развитие у студентов способностей к самостоятельным обоснованным суждениям и выводам;
- определение и четкая формулировка темы выпускной квалификационной работы, обоснование ее целесообразности, планирование хода работы.

3 МЕСТО НИРС В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплины, на освоении которых базируется НИРС: Компьютерные технологии в науке и производстве, Физика и техника ускорителей, Современные проблемы естествознания и устойчивого развития: прохождение излучения через вещество, Физика плазмы, Ядерные данные в науке и технологии, Ядерные реакторы, Радиационные эффекты в элементной базе и материалах, Технологии полигонных испытаний, Разрушение металлов при воздействии импульсов проникающих излучений, Физика и техника сверхвысоких частот, Ядерная электроника, Радиохимия, Сильноточная электроника, Ядерно-физические методы в аналитике, учебная практика, летняя производственная практика.

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НИРС

НИР студенты проводят непосредственно на рабочих местах научно-исследовательских отделов института ядерной и радиационной физики (ИЯРФ) ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» под руководством конкретного научного руководителя из числа профессорско-преподавательского состава кафедры или ведущих сотрудников ИЯРФ, имеющего степень кандидата или доктора наук.

4 МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИРС

НИРС осуществляется в научно-исследовательских отделах ИЯРФ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ». Студенты проводят НИР в 3 семестре обучения. НИРС проводится на основании приказа отдела подготовки кадров ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в соответствии с договором между СарФТИ НИЯУ МИФИ и РФЯЦ-ВНИИЭФ.

5 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НИР

В результате проведения производственной преддипломной практики студент должен приобрести следующие компетенции, введенные Образовательным стандартом (ОС) НИЯУ МИФИ; профессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и компетентностной моделью выпускника:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ОПК-1 Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности

ОПК-2 Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)

ОПК-3 Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач

ОПК-4 Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия

ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств

ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра

ПК-13.1 способен к обеспечению безопасности при проведении работ на ядерно-физических и электрофизических установках, с делящимися материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами

ПК-13.2 способен к проведению испытаний согласно техническим требованиям, анализу характеристик испытываемого изделия, а также к подготовке аналитической документации испытаний

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Знать:

З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации

3-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами

3-ОПК-1 Знать фундаментальные и прикладные основы, полученные в области физико-математических и естественных наук, знать методы анализа информации для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.

3-ОПК-2 Знать современные теоретические, в том числе математические и экспериментальные методы исследований для решения профессиональных задач.

3-ОПК-3 Знать современные методы анализа, обработки информации и решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач.

3-ОПК-4 Знать современные методы анализа и научного, технического, технологического и инновационного поиска, прогноза научных, производственных, технологических и социально-экономических последствий.

3-ПК-1 Знать основные методы и принципы научных исследований, математического моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств.

3-ПК-3 Знать основные методы исследований, принципы работы приборов и установок в избранной предметной области

3-ПК-13.1 федеральные нормы и правила, отраслевые нормативные документы по ядерной и радиационной безопасности, электробезопасности и охране труда при эксплуатации исследовательских ядерных и электрофизических установок – источников излучения, высоковольтного и измерительного оборудования; технические характеристики установок и оборудования; технологические регламенты безопасной эксплуатации установок и оборудования

3-ПК-13.2 Метрологию, стандартизацию и сертификацию в атомной отрасли, методы и средства автоматизации выполнения испытаний; порядок разработки и оформления технологической, методической документации для подготовки и проведения испытаний, отчетной документации по результатам выполненных исследований

Уметь:

У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации

У-УК-2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели

и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

У-ОПК-1 Уметь использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.

У-ОПК-2 Уметь самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства из разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики).

У-ОПК-3 Уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

У-ОПК-4 Уметь выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, уметь прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия.

У-ПК-1 Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи, оценивать результаты исследований; проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива

У-ПК-3 Уметь выбирать необходимые технические средства для проведения экспериментальных исследований в избранной предметной области, обрабатывать полученные экспериментальные результаты

У-ПК-13.1 анализировать научно-техническую информацию по теме исследований, в том числе для организации контроля за техническим состоянием установок и оборудования; средств измерений, контроля, управления и автоматизации, обеспечивающих безопасную эксплуатацию установок и стендов

У-ПК-13.2 Оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов

Владеть:

В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий

В-УК-2 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

В-ОПК-1 Владеть навыками обобщения, синтеза и анализа фундаментальных знаний, для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности, владеть научным мировоззрением

В-ОПК-2 Владеть навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований и разработок, работы на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре

В-ОПК-3 Владеть навыками использования современных методов анализа, обработки и формализации информации в сфере профессиональной деятельности, а также решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач

В-ОПК-4 Владеть навыками использования современных методов анализа, обработки и формализации информации для осуществления научного, технического, технологического и инновационного поиска, а также прогноза научных, производственных, технологических и социально-экономических последствий

В-ПК-1 Владеть навыками выбора и использования математических моделей для научных исследований и (или) разработки новых технических средств самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы.

В-ПК-3 Владеть навыками работы с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области

В-ПК-13.1 навыками разработки планов перспективных исследований по инновационным ядерным технологиям и мероприятий по обеспечению ядерной безопасности планируемых работ

В-ПК-13.2 навыками анализа и обобщения результатов выполненных научно-технических исследований и разработок, включая разработку методик выполнения измерений, испытаний и контроля работоспособности основных подсистем и узлов испытательного оборудования и применяемых средств измерений; а также анализ результатов, полученных в результате испытаний изделий (объектов испытания)

6 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НИРС

Общая трудоемкость НИР составляет 7 ЗЕТ (252 а.ч.) за семестр, из них 144 а.ч. - аудиторная нагрузка, 108 а.ч. - СРС

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Аудиторная нагрузка, а.ч. (СР, а.ч.)	Формы текущего контроля
1	Инструктаж по технике безопасности и внутреннему распорядку на предприятии.	2 (4)	И,К
2	Планирование научно-исследовательской работы по теме ВКР согласно индивидуальному плану магистра	6 (12)	К, П, УО

3	Участие в проведении конкретных научных исследований по теме ВКР. Обработка результатов.	124 (44)	К, П, УО
4	Оформление отчета о НИР. Подготовка к защите НИР	12 (48)	К, П, УО, О, З

УО – устный опрос по теме индивидуального задания (ВКР),

П - осуществление постоянного контроля за работой студента, помощь в правильном выполнении всех заданий на рабочем месте, консультирование по производственным вопросам, оказание помощи по сбору материалов для выпускной квалификационной работы,

О – отчетная документация (дневник практики, отчет по практике (отчет по НИРС),

З - промежуточный контроль - сдача зачета по практике.

И - инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности с оформлением установленной документации;

К - контроль за соблюдением студентами правил внутреннего трудового распорядка, в том числе времени начала и конца работы.

7 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НИР

Возможные направления научно-исследовательских и научно-производственных технологий:

- разработка технических заданий на научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу;

- выпуск конструкторской документации разрабатываемого изделия, его отдельных блоков и элементов с использованием средств вычислительной техники;

- разработка программы экспериментальных или расчетно-теоретических исследований и участие в их проведении.

8 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ НИРС

Аттестация по итогам научно-исследовательской работы представляет собой защиту отчета о НИР. Отчет должен содержать сведения о конкретной выполненной студентом работе. Для оформления работы студенту выделяется в конце НИР не более 2 дней аудиторной нагрузки.

На защиту представляются:

- отчет с графическими и другими иллюстративными материалами;
- доклад с презентацией о проделанной работе по НИР за третий семестр обучения.

Срок защиты устанавливается заведующим кафедрой. По результатам защиты студенту выставляется оценка с учетом работы в семестре.

Примерные вопросы на защите:

- актуальность выбранной темы научно-исследовательской работы;
- цели научно-исследовательской работы, решаемые задачи;
- методы исследования при проведении научно-исследовательской работы;
- обоснование достоверности результатов научно-исследовательской работы;
- погрешность расчетов (измерений);
- практическая значимость научно-исследовательской работы.

Итоговая рейтинговая оценка студента складывается из баллов, набранных по текущему контролю и баллов, набранных за зачет (на защите).

Суммарный итог двух частей балльной оценки освоения дисциплины переводится по утвержденным шкалам в международную (ECTS) буквенную оценку и ее национальный числовой эквивалент (табл.1).

Таблица 1 - Шкала итоговых оценок успеваемости по дисциплинам, завершающимся зачетом (дифференцированным зачетом)

Набранные баллы	Ниже 60	60-64	65-74	75-84	85-89	90-100
Зачтено /не зачтено	Не зачтено	Зачтено				
Оценка по шкале ECTS	F	E	D	C	B	A
Числовой эквивалент	Неуд.	Удовл.	Удовл.	Хор.	Хор.	Отл.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИРС

- Положение об организации научно-исследовательской работы студентов НИЯУ МИФИ» (СМК-ПЛ-7.5-01).

- Программа НИРС, утвержденная деканом физико-технического факультета СарФТИ.

- Методические указания по содержанию, оформлению и защите НИРС на кафедре.

- Образцы оформления наиболее качественных отчетов о НИР студентов.

- Инструкции по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, инструкции по внутреннему распорядку предприятия и требований режимных служб.

- Рекомендованная руководителем НИРС литература и Интернет-ресурсы по изучаемой тематике.

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИРС

В научно-исследовательских отделах ИЯРФ студентам предоставляется оснащенное ПК рабочее место, нормативная документация, оборудование и приборы, которые могут быть использованы для работы по выбранной тематике.

Лист регистрации изменений