

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 СТУДЕНТОВ
(4курс)

Специальность / направление подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика

Специализация / профиль подготовки Фундаментальная и прикладная физика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС НИЯУ МИФИ (актуализирован Ученым советом университета, Протокол №21/11 от 28.07.2023 г)

Программа актуализирована на заседании кафедры
Ядерной и радиационной физики
от 30.08.23 протокол №1

Саров 2023

1. ЦЕЛИ НИРС

Научно-исследовательская работа студента (НИРС) является важной составляющей процесса профессионально-образовательной подготовки бакалавров 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 бакалавров;
- 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 бакалавров посредством освоения ими методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских работ, развития их творческих способностей, самостоятельности, инициативы в учебе и будущей деятельности.

Студенты кафедры ядерной и радиационной физики в ходе учебной практики (3 курс), НИРС (4 курс), производственной (преддипломной) практики проводят прикладные, методические, поисковые научные исследования по тематике РФЯЦ-ВНИИЭФ.

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: общая физика, классическая электродинамика, классическая теоретическая механика, квантовая механика, математический анализ, уравнения математической физики, основы теории вероятностей и стохастических процессов, физика твёрдого тела, генераторы рентгеновского излучения, конструирование электрофизических установок, лазеры и их применение, учебная практика, экспериментальные методы, дозиметрия и радиационная экология, физика атомного ядра и элементарных частиц.

4 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.

5 МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИРС

НИРС осуществляется в научно-исследовательских отделах ИЯРФ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ». Студенты 4 курса проводят НИР в 7 и 8 семестрах обучения. НИРС проводится на основании приказа отдела подготовки кадров ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в соответствии с договором между СарФТИ НИЯУ МИФИ и РФЯЦ-ВНИИЭФ.

6 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НИР

В результате проведения НИР студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции, определенные компетентностной моделью выпускника направления 03.03.01 Прикладные математика и физика по профилю Фундаментальная и прикладная физика:

УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ПК-1 - Способен проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

ПК-2 - Способен выбирать и применять необходимое оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области.

ПК-3 - Способен применять численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач

ПК-4 - Способен критически оценивать применяемые методики и методы исследования

ПК-11 - Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию: план работ, техническое задание и научно-технический отчет в соответствии с требованиями работодателя.

ПК-8.1 - способен самостоятельно и в составе группы проводить научные исследования в области ядерной и радиационной физики с применением экспериментальных методов, методов имитационного моделирования, статистических методов обработки экспериментальных данных, методов компьютерного моделирования процессов и объектов

ПК-8.2 - способен к участию в проведении измерений, выполнении экспериментов на ядерно- и электрофизических установках – источниках излучения, высоковольтном и измерительном оборудовании

УКЕ-1 - способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте

З-ПК-1 Знать способы сбора, анализа научно- технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

З-ПК-2 Знать современное оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области.

З-ПК-3 Знать численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач.

З-ПК-4 Знать основные методики и методы исследования в сфере своей профессиональной деятельности

З-ПК-11 Знать основные методики, цели и задачи научно-прикладных проектов, принципы разработки технической документации.

З-ПК-8.1 знать нормы и правила ядерной и радиационной безопасности

З-ПК-8.2 знать порядок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности

З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств

В том числе:

31 - трудовой распорядок и режим сохранения коммерческой и служебной тайны на предприятиях РосАтома;

32 - нормы и правила ядерной, радиационной безопасности и электробезопасности

33 - цели и задачи проводимых исследований;

34 - порядок проведения научно-исследовательских работ в рамках работ Института Ядерной и радиационной физики;

35 - методы и средства планирования и организации исследований;

36 - методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области исследований по ядерной и радиационной физике;

37 - методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;

38 - нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых исследований

39 - методы и средства математической обработки результатов расчетных и экспериментальных данных

310 - прикладная метрология в атомной науке и технике

311 - методы проведения сравнительного анализа результатов расчетных исследований и экспериментальных работ

312 - методы разработки технической документации

313 - нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию

314 - требования к оформлению отчетов о НИР, технической документации, докладов

Уметь:

У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте

У-ПК-1 Уметь синтезировать и анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования.

У-ПК-2 Уметь критически оценивать, выбирать оборудования, инструментов и методов исследований в избранной предметной области

У-ПК-3 Уметь применять численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач.

У-ПК-4 Уметь анализировать и критически оценивать применяемые методики и методы исследования.

У-ПК-11 Уметь формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя

У-ПК-8.1 уметь проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений

У-ПК-8.2 уметь создавать математические модели процессов, протекающих в экспериментальных стендах и установках

У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности

У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств

В том числе:

У1 - планировать и проводить научные работы и аналитические исследования (в рамках своих полномочий) в соответствии с утвержденным

направлением исследований в области ядерной и радиационной физики в рамках работ Института Ядерной и радиационной физики;

У2 - планировать и самостоятельно (в рамках своих полномочий) проводить наблюдения и измерения, планирование, постановку и оптимизацию проведения экспериментов в области ядерной и радиационной физики, выбирать эффективные методы обработки данных и их реализовывать.

У3 - проводить информационный поиск для решения исследовательских задач;

У4 - использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований;

У5 - квалифицированно использовать исходные данные, методы математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров;

У6 - применять нормативную документацию в области ядерной и радиационной физики;

У7 - эксплуатировать экспериментальные установки и стенды в безопасных режимах

У8 - применять методы анализа научно-технической информации.

У9 - анализировать причины возникающих погрешностей в расчетных и экспериментальных данных

У10 - применять методы математической и графической обработки результатов расчетов и измерений

У11 - создавать математические модели процессов, протекающих в экспериментальных установках и стендах

У12 - пользоваться современными методами статистической обработки результатов измерений

У13 - оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в форме отчетов;

У14 - проводить научные дискуссии (доклады) на научных (научно-практических) мероприятиях

У15 - планировать и разрабатывать новые методы и технические средства для проведения фундаментальных исследований и выполнения инновационных разработок;

Владеть:

В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте

В-ПК-1 Владеть навыками сбора, синтеза и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

В-ПК-2 Владеть навыками выбора и применения оборудования, инструменты и методы исследований для решения в задач избранной предметной области

В-ПК-3 Владеть навыками решения дифференциальных и интегральных уравнений численными методами для физико-технических задач.

В-ПК-4 Владеть навыками выбора и критической оценки применяемых методик и методов исследования в сфере своей профессиональной деятельности

В-ПК-11 Владеть навыками разработки плана исследования и технической документации

В-ПК-8.1 владеть навыками проведения экспериментов на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных

В-ПК-8.2 владеть навыками обработки результатов исследований

В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и

профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

В том числе:

В1 - культурой научного мышления;

В2 - навыками работы с научно-методической литературой;

В3 - навыками работы с научным и технологическим оборудованием, проведением экспериментальных работ;

В4 - навыками самообразования.

7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НИРС

Общая трудоемкость НИР для студентов 4 курса составляет 6 ЗЕТ (216 а.ч.) за два семестра: 7 семестр – 108 а.ч., из них 96 а.ч. – аудиторная работа, 12 а.ч. – СР; 8 семестр - 108 а.ч., из них 96 а.ч. – аудиторная работа, 12 а.ч. – СР.

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды производственной работы при проведении НИР, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Инструктаж по технике безопасности и внутреннему распорядку на предприятии.	4 (по 2 часа в каждом семестре)	И
2	Ознакомление с тематикой исследовательских работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами ИЯРФ. Выбор темы исследования.	6 (7 семестр)	К
3	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы	10 (7 семестр)	К, П
4	Участие в проведении конкретных научных исследований по тематике РФЯЦ-ВНИИЭФ или научно-технических разработках, включая участие в лабораторных, стендовых экспериментах. Обработка результатов.	80 (7 семестр) 96 (8 семестр)	К, П
5	Оформление отчета о НИР.	10 (7 семестр)	П, К

	Защита отчета о НИР.	10 (8 семестр)	
--	----------------------	----------------	--

Формы текущего контроля:

- инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности с оформлением установленной документации и порядку проведения практики – И;
- обеспечение и контроль за соблюдением студентами правил внутреннего трудового распорядка, в том числе времени начала и конца работы - К;
- 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 отчета – П.

8 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.

9 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.

На защиту представляются:

- отчет с графическими и другими иллюстративными материалами;
- отзыв руководителя НИРС.
- доклад с презентацией.

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

Примерные вопросы на защите курсовых работ:

- 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.

Форма аттестации 7 семестр – зачет, 8 семестр – зачет с оценкой.

10 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.

11 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