

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Северский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Химии и технологии материалов современной энергетики»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

14.04.02 Ядерные физика и технологии

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ядерные энерготехнологии нового поколения

Форма обучения: очная

Семестры	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
1,2,3,4	9	324	0	324	0	0	0	Диф.зач.
Итого	9	324	0	324	0	0	0	

Аннотация

Программа производственной практики (научно-исследовательской), в дальнейшем производственная практика (НИР), разработана для направления подготовки 14.04.02 Ядерная физика и технологии. Образовательная программа «Ядерные энерготехнологии нового поколения».

Нормативные основы разработки программы практики:

– Образовательный стандарт НИЯУ «МИФИ» по направлению подготовки 14.04.02 Ядерная физика и технологии (утвержден Ученым советом университета протокол № 18/03 от 31.05.2018, актуализирован Ученым советом университета протокол № 21/11 от 27.07.2021).

– Положение о практической подготовке обучающихся НИЯУ МИФИ от 20.04.2021 СМК-ПЛ-7.5-02.

– Положение о структуре, порядке проектирования, утверждения и реализации основных образовательных программ НИЯУ МИФИ (утверждено ректором НИЯУ МИФИ от 16.03.2017, актуализировано 24.08.2020).

1 Цели и задачи освоения практики

Целью освоения дисциплины «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» является закрепление теоретических знаний по базовым и вариативным дисциплинам, а также приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в различных областях ядерных технологий.

Основными задачами дисциплины являются:

– знакомство магистранта с комплексом основных проблем в рамках тематики НИР, их взаимосвязью и взаимным влиянием;

– закрепление теоретических знаний, полученных в период обучения;

– предоставление возможности расширить теоретические знания, в рамках тематики НИР;

– предоставление магистранту возможности приобрести навыки коллективной работы в научной группе;

– формирование практических навыков проведения расчетных и экспериментальных исследований;

– предоставление магистранту возможности продемонстрировать свой творческий потенциал в работах научно-исследовательской направленности.

2 Место практики в структуре ООП ВО

Дисциплина «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» (Б2.Н.1) относится к вариативной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин естественно-научного, общепрофессионального и профессионального модулей по программам подготовки бакалавриата или специалитета.

Выполнение и защита производственной практики (НИР) рассматриваются как важный элемент профилизации при подготовке магистров по направлению подготовки 14.04.02 Ядерная физика и технологии. Образовательная программа «Ядерные энерготехнологии нового поколения» и направлены на развитие умения творчески применять полученные теоретические и практические знания в области фундаментальной и специальной подготовки.

3 Формы проведения практики

Вид практики – производственная.

Способ проведения – стационарная.

Тип практики – научно-исследовательская.

Форма проведения практики – распределенная.

Производственная практика (НИР) проводится согласно утвержденному календарному графику учебного процесса на учебный год.

Успешное прохождение производственной практики (НИР) является основой для написания магистерской диссертационной работы. Практика осуществляется под руководством преподавателя кафедры – руководителя практики, активно занимающегося научной работой.

4 Место и время проведения практики

Производственная практика (НИР) проводится в сроки, установленные календарным графиком учебного процесса по учебному плану программы магистратуры 14.04.02 «Ядерные физика и технологии», образовательная программа «Ядерные энерготехнологии нового поколения»: на 1 курсе в 1,2 семестрах, на 2 курсе в 3,4 семестрах.

Производственная практика (НИР) проводится, как правило, на базе кафедры «Химия и технология материалов современной энергетики», обеспеченной необходимым материально-техническим и научным потенциалом.

Магистранты могут проходить производственную практику (НИР) на профильных предприятиях ГК Росатом и иных предприятиях атомной промышленности. Основными партнерами по практической подготовке программы магистратуры 14.04.02 «Ядерные физика и технологии», образовательная программа «Ядерные энерготехнологии нового поколения» являются предприятия:

- АО «Опытно-демонстрационный центр вывода из эксплуатации уран-графитовых ядерных реакторов», деятельностью которого является обеспечение ядерной, радиационной и экологической безопасности. Предприятие оказывает комплексные услуги по выводу из эксплуатации однотипных объектов использования ядерной энергии (ОИЯЭ) с использованием референтных технологий, пригодных к тиражированию.

- АО «Сибирский химический комбинат»: сублиматный завод (СЗ), радиохимический завод (РХЗ), химико-металлургический завод (ХМЗ), завод фабрикации-рефабрикация СНУПТ.

С момента зачисления обучающихся в период практической подготовки в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном в организации порядке.

В случае прохождения производственной практики (НИР) на предприятиях титульный лист отчета по практике (НИР) должен быть подписан руководителем практики от предприятия и руководителем практики от кафедры СТИ НИЯУ МИФИ.

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения производственной практики (НИР) обучающийся должен приобрести следующие компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе	З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения У-УК-6 Уметь: решать задачи собственного личностного и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
самооценки	<p>профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>В-УК-6 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
<p>УКЦ-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>З-УКЦ-1 Знать: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов;</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты;</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме</p>
<p>УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования</p>	<p>З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий</p>
<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач</p>	<p>З-ОПК-1 Знать: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов;</p> <p>У-ОПК-1 Уметь: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты;</p> <p>В-ОПК-1 Владеть: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме</p>
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>З-ОПК-2 Знать: современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;</p> <p>У-ОПК-2 Уметь: применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;</p> <p>В-ОПК-2 Владеть: навыками применения современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>
<p>ОПК-3 Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ</p>	<p>З-ОПК-3 Знать: основы оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ;</p> <p>У-ОПК-3 Уметь: оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ;</p> <p>В-ОПК-3 Владеть: навыками оформления результатов научно-</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ)

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
тип задач профессиональной деятельности: проектный			
комплексное проектирование по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов в атомной отрасли и других высокотехнологичных секторах экономики	ядерные энерготехнологии нового поколения на базе реакторов на быстрых нейтронах (БН, БРЕСТ) с замкнутым ядерным топливным циклом для атомных электростанций, обеспечивающих потребности страны в энергоресурсах и повышение эффективности использования природного урана и отработавшего ядерного топлива	ПК-5 Способен проводить расчет и проектирование физических установок и приборов с использованием современных информационных технологий	З-ПК-5 Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок У-ПК-5 Уметь применять стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок В-ПК-5 Владеть стандартными прикладными пакетами используемыми при моделировании физических процессов и установок
		ПК-6 Способен оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	З-ПК-6 Знать основные нормативные документы по регулированию рисков возникающих в процессе эксплуатации новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения У-ПК-6 Уметь оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения В-ПК-6 Владеть методами оценки рисков и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения

6 Воспитательный потенциал практики

Формирование воспитательного потенциала по программам магистратуры не предусмотрено рабочей программой воспитания.

7 Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет в 9 з.е., 324 час

№	Этапы практики (НИР)	Виды работы практики, включая самостоятельную работу	Трудоемкость разделов / тем, час.	Форма текущего контроля	Макс. балл за раздел
1 семестр					
1	Организационно-подготовительный	Участие в организационном собрании по практике; получение задания на производственную практику (НИР) от руководителя практики	18	Собеседование; заполнение индивидуального задания на практику (НИР)	10
2	Аналитический	Аналитическое обеспечение проводимых научных исследований	21	Консультации с руководителем практики, отчет по практике (НИР)	30
3	Отчетный	Подготовка отчетной документации по итогам практики (НИР); оформление отчета по производственной практике (НИР) в соответствии с требованиями; сдача отчета о практике на кафедру; защита отчета	42	Оформление и защита отчета по производственной практике (НИР), защита отчета по практике (НИР)	20
		Зачет			40
Всего:			81		100
2 семестр					
1	Организационно-подготовительный	Участие в организационном собрании по практике; получение задания на производственную практику (НИР) от руководителя практики	18	Собеседование; заполнение индивидуального задания на практику (НИР)	10
2	Аналитический	Аналитическое обеспечение проводимых научных исследований	21	Консультации с руководителем практики, отчет по практике (НИР)	30
3	Отчетный	Подготовка отчетной документации по итогам практики (НИР); оформление отчета по производственной практике (НИР) в соответствии с требованиями; сдача отчета о практике на кафедру; защита отчета	42	Оформление и защита отчета по производственной практике (НИР), защита отчета по практике (НИР)	20
		Зачет			40
Всего:			81		100
3 семестр					
1	Организационно-подготовительный	Участие в организационном собрании по практике; получение задания на производственную практику (НИР) от руководителя практики	18	Собеседование; заполнение индивидуального задания на практику (НИР)	10
2	Аналитический	Аналитическое обеспечение проводимых научных исследований	21	Консультации с руководителем	30

		исследований		практики, отчет по практике (НИР)	
3	Отчетный	Подготовка отчетной документации по итогам практики (НИР); оформление отчета по производственной практике (НИР) в соответствии с требованиями; сдача отчета о практике на кафедру; защита отчета	42	Оформление и защита отчета по производственной практике (НИР), защита отчета по практике (НИР)	20
		Зачет			40
Всего:			81		100
4 семестр					
1	Организационно-подготовительный	Участие в организационном собрании по практике; получение задания на производственную практику (НИР) от руководителя практики	18	Собеседование; заполнение индивидуального задания на практику (НИР)	10
2	Аналитический	Аналитическое обеспечение проводимых научных исследований	21	Консультации с руководителем практики, отчет по практике (НИР)	30
3	Отчетный	Подготовка отчетной документации по итогам практики (НИР); оформление отчета по производственной практике (НИР) в соответствии с требованиями; сдача отчета о практике на кафедру; защита отчета	42	Оформление и защита отчета по производственной практике (НИР), защита отчета по практике (НИР)	20
		Зачет с оценкой			40
Всего:			81		100
Итого:			324		

Организационно-подготовительный этап: до начала производственной практики (НИР) руководители практики проводят организационное собрание с магистрантами, на котором доводят до сведения магистрантов их права и обязанности; требования по составлению отчетной документации по НИР; порядок защиты отчета.

Аналитический этап. Содержание НИР определяется темой магистерской диссертационной работы, которую выбрал магистрант. С учетом темы производственной практики (НИР) формулируется индивидуальное задание по практике (НИР), предполагающее сбор необходимого теоретического материала по теме исследования. Индивидуальное задание формулируется и выдается до начала НИР руководителем практики.

Отчетный этап. Завершение подготовки и формирование отчета о НИР в семестре. Работа над замечаниями руководителей практики. Окончательное оформление отчета. Представление руководителю отчета. Аттестация по итогам НИР в семестре производится в виде защиты магистрантами выполненного индивидуального задания и представления отчета, оформленного в соответствии с правилами и требованиями, установленными вузом. Защита отчета проходит в последний день НИР согласно расписанию.

Список ориентировочных заданий на производственную практику (НИР):

1. Исследование процесса синтеза СНУП карботермическим методом
2. Исследование процесса получения таблеток СНУПТ
3. Исследование процесса получения гидридов урана плазмохимическим методом
4. Исследование процесса получения СНУП методом гидрирования-дегидрирования

5. Исследование процесса переработки оборотов СНУПТ
6. Математическое моделирование процессов фабрикации и рефабрикации СНУПТ
7. Исследование процесса переработки ОЯТ СНУПТ по гидрометаллургической технологии
8. Исследование процесса переработки ОЯТ СНУПТ по пирометаллургической технологии
9. Анализ продуктов, используемых при получении СНУПТ
10. Анализ продуктов, полученных при переработке ОЯТ СНУПТ
11. Исследование процесса переработки ЖРО, образующихся в реакторе «ИРТТ»
12. Исследование процесса фабрикации МОКС топлива
13. Исследование процесса переработки оборотов МОКС топлива
14. Исследование процесса получения РЕМИКС топлива
15. Исследование процесса переработки оборотов РЕМИКС топлива
16. Исследование процесса переработки высокоактивных радиоактивных отходов с переводом их в твердые радиоактивные отходы
17. Исследование процесса получения чистых соединений урана

8 Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

При выполнении производственной практики (НИР) индивидуально руководителем практики выбираются и применяются современные образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии.

Информационно-развивающие технологии:

- использование мультимедийного оборудования при проведении практики;
- получение обучающимся необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии:

- «междисциплинарное обучение» – использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- контекстное обучение;
- обучение на основе опыта;
- междисциплинарное обучение.

Личностно ориентированные технологии обучения:

- консультации;
- «индивидуальное обучение» – выстраивание для обучающегося собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения обучающегося;
- подготовка отчета по практике.

9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике

Цели самостоятельной работы по дисциплине – формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску источников информации.

Самостоятельная работа обучающихся включает выполнение разделов производственной практики (НИР) в соответствии с заданием и рекомендованными источниками литературы; освоение методов анализа информации и интерпретации результатов; выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием необходимых информационных источников, оформление отчета по практике (НИР).

10 Формы промежуточной аттестации по итогам практики

Формой промежуточной аттестации производственной практики (НИР) является зачет в 1-3 семестрах. Итоговая аттестация проводится в виде дифференцированного зачета в 4 семестре.

Результаты выполнения производственной практики (НИР) представляются в виде отчета. Все материалы оформляются в соответствии с существующими требованиями стандарта на оформление научно – технических отчетов. Отчет подписывается обучающимся и руководителем производственной практики (НИР).

Материал отчета следует представить в виде специальных разделов, относящихся к различным формам самостоятельной работы обучающегося:

- задание на производственную практику (НИР);
- введение, в котором изложены суть поставленной задачи, основные методы и подходы, используемые при решении смежных задач, формулировку программы исследований;
- исходные данные, необходимые для выполнения исследований;
- описание выбранных экспериментальных методик и/или расчетных программ;
- результаты исследований в виде таблиц и графиков с соответствующими комментариями;
- заключение, характеризующее выполнение задания на практику в целом;
- список использованной литературы;
- приложения.

Защита производственной практики (НИР) проводится перед комиссией, утверждаемой на заседании кафедры. В своем докладе при защите производственной практики (НИР) магистрант должен сформулировать поставленную задачу, главные вопросы, решенные в ходе практики, представить и прокомментировать основные результаты. Защита отчета проходит в последний день НИР согласно расписанию.

При оценке защиты практики учитывается отношение обучающегося к работе, охарактеризованное руководителем, качество отчетного материала, эрудиция и уровень знаний при защите.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает

			существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная и дополнительная литература определяется индивидуально руководителем практики перед началом технологической практики.

При прохождении производственной практики (НИР), обучающимися может использоваться:

- библиотеки и электронно-библиотечные системы, укомплектованные современной учебно-методической и научной литературой (включая электронные базы периодической научно-специализированной литературы);

- доступ к базам данных научной периодики, научной литературе, индексируемой в реферативных базах данных РИНЦ, Web of Science и Scopus;

- электронную информационно-образовательную среду,

- учебные издания и пособия, электронные интернет источники, необходимые для выполнения задания практической подготовки.

Электронные образовательные ресурсы

№	Наименование	Выходные данные
1	Образовательный портал СТИ НИЯУ МИФИ	https://edu.ssti.ru/
2	ЭБС НИЯУ МИФИ	http://library.mephi.ru/
3	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/
4	ЭБС eLibrary	http://www.elibrary.ru/
5	ЭБС IBOOKS	http://ibooks.ru/
6	ЭБС Юрайт	https://urait.ru/
7	ЭБС "Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза"	http://www.studentlibrary.ru/

12 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение, необходимое для проведения практики включает:

- материально-техническое обеспечение кафедр «Химия и технология материалов современной энергетики», «Машины и аппараты химических производств» СТИ НИЯУ МИФИ, включающее мультимедийные технологии, современную компьютерную технику, лаборатории и др.

- компьютерную технику с возможностью подключения к сети "интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

- современное программное обеспечение, необходимое при выполнении производственной практики.

Автор(ы): В.Л. Софронов