



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

В.В. Новиков

(подпись)

« 30 » августа 20 22 г.

Рабочая программа научно-исследовательской работы

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	03.04.02 Физика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Физика функциональных материалов и наноматериалов



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

1. Цели НИР:

Образовательная деятельность при проведении производственной практики НИР осуществляется в форме практической подготовки.

Целями НИР являются:

- создание условий для самостоятельной научно-исследовательской работы магистранта, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации;
- подготовка к проведению научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в составе творческого коллектива.

2. Формы и основные базы НИР:

НИР проводится в следующих формах:

- научно-исследовательская работа по теме магистерской диссертации, включающая разработку плана НИР, выполнение заданий руководителя,
- участие в научной работе кафедры,
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых на факультете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях,
- подготовку и публикацию тезисов докладов, научных статей,
- участие в научно-исследовательских проектах,
- подготовку магистерской диссертации;

Базами проведения производственной НИР являются:

- кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий .
- НИИ наноматериалов.
- учреждения и предприятия, связанные с использованием новых технологий в области материаловедения — создания, испытаний и диагностики новых материалов

3. Место практики в структуре программы магистратуры:

Научно-исследовательская работа является типом производственной практики, входит в Блок 2 «Практики» и в полном объеме относится к обязательной части образовательной программы

НИР реализуется в течение 2 и 4 семестров обучения в магистратуре и предоставляет возможность студентам ознакомиться с актуальными проблемами физики функциональных материалов и наноматериалов, увидеть перспективы развития этого направления, получить наглядное представление о практике обсуждения новых идей и экспериментов в данной области знания, в полной мере подготовиться к успешной защите ВКР.

Данная практика является тесно связанной со спецдисциплинами, также с предыдущими и параллельно реализуемыми практиками:

- учебная практика, научно-исследовательская работа;
- производственная практика, преддипломная.

НИР, выполняемая магистрантами в ходе практики, обязательным образом непосредственно связана с планами текущей научной работы кафедры или другого подразделения ИвГУ, в котором происходит прохождение практики. При формулировании темы научной работы учитывается актуальность проблематики, научные интересы руководителя работы, тематика читаемых курсов. Так, тема научной работы может быть определена в рамках следующих примерных научных направлений:



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

- Физика тонких пленок.
- Рентгеновские методы исследования структуры твердых тел в объеме и тонких слоях
- Электронная микроскопия и электронография.
- Спектральные методы исследования.
- Структура и свойства мезоморфных объектов
- Молекулярное моделирование органических пленок.
- Физика трибосистем.
- Физика технологических процессов получения функциональных материалов.
- Технологии модификации функциональных свойств поверхностей.

Возможна и другая тематика, связанная с физикой функциональных материалов и наноматериалов и ее разнообразными приложениями.

Предполагается, что в рамках магистратуры подавляющее число научных исследований будут носить экспериментальный характер. Выполнение экспериментальной работы в рамках производственной практики НИР поддерживается прохождением в рамках магистратуры следующих курсов, касающихся методики и технологии выполнения экспериментальных исследований:

- Компьютерный анализ экспериментальных данных.
- Автоматизация физического эксперимента.
- Специальный физический практикум.

Для выполнения НИР обучающийся должен обладать базовой математической подготовкой и навыками владения современными вычислительными средствами. Обучаемый должен обладать навыками в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и владеть основными понятиями физики конденсированного состояния вещества в рамках университетского бакалавриата.

Для прохождения практики обучающийся должен:

Знать: Основные принципы организации научной работы, выполнения теоретических и экспериментальных исследований, основы обработки и представления научных результатов; основы научной этики.

Уметь: Планировать и организовывать свою научную деятельность в соответствии с поставленной исследовательской задачей

Иметь практические навыки поиска, систематизации и представления научной информации. Методиками планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных. Научной лексикой в избранной области науки.

4. Планируемые результаты обучения при прохождении НИР

4.1. Компетенции, формированию которых способствует НИР

При прохождении практики формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные (УК):

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

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;

ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;

ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.

в) профессиональные (ПК):

ПК-3 Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук.

ПК-4 Способен публично представлять результаты научных исследований в доступной и современной форме, включая результаты собственной научной деятельности

ПК-5 Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материала

ПК-6 Способен осуществлять контроль состояния контрольного, измерительного и испытательного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование

4.2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении НИР, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате выполнения НИР обучающийся должен:

Знать:

— Содержание научной литературы на тему исследований НИР (УК-1, УК-4, ОПК-1, ПК-3, ОПК-1).

— Методы работы на исследовательском оборудовании, методы и средствами обработки экспериментальных данных (УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ПК-5, ПК-6).

— Требования к выполнению научно-исследовательской работы (УК-2, ПК-3).

— Требования безопасности при проведении работ (ОПК-2) и требования к оформлению отчета по результатам исследований (УК-1; УК-2; УК-4; УК-6; ОПК-3, ОПК-4; ПК-4).

Уметь:

— Составлять аналитические обзоры научной литературы на тему исследований НИР (УК-1, УК-4, ОПК-1, ПК-3, ОПК-1).

— Работать на исследовательском оборудовании (УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ПК-5, ПК-6).



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

- Проводить наблюдения и измерения, вести протоколы наблюдений и измерений, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ПК-5, ПК-6).
- Соблюдать технику безопасности при проведении работ (ОПК-2),
- Оформлять отчеты по результатам исследований согласно требованиям (УК-1; УК-2; УК-4; УК-6; ОПК-3, ОПК-4; ПК-4).

Иметь практический опыт/Иметь навыки:

- Составления аналитических обзоров научной литературы на тему исследований НИР (УК-1, УК-4, ОПК-1, ПК-3, ОПК-1).
- Работы на исследовательском оборудовании, проведения наблюдений и измерений, ведения протоколов наблюдений и измерений, обработки и представления экспериментальных данных (УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ПК-5, ПК-6).
- соблюдения техники безопасности при проведении работ (ОПК-2),
- оформления отчетов по результатам исследований согласно требованиям. (УК-1; УК-2; УК-4; УК-6; ОПК-3, ОПК-4; ПК-4).

5. Объем и содержание НИР

Объем НИР составляет 18 зачетных единиц (648 академических часов).

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организуется при проведении НИР в полном объеме.

НИР является распределенной в 2 семестре – 12 зачетных единиц (432 академических часов); в 4 семестре – 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Формы НИР	Содержание НИР	Формы текущего контроля успеваемости, формы промежуточной аттестации
2 семестр		
НИР по теме магистерской диссертации. Теоретический этап (4 недели).	Ознакомление с тематикой НИР в данной сфере, выбор темы исследования, библиографический поиск по теме исследования и др. (1-2 недели). Написание аналитического обзора научной литературы по теме исследования (3-4 неделя)	Зачет с оценкой по результатам проверки отчета по НИР и собеседования
НИР по теме магистерской диссертации. Экспериментально-методический этап. (4 недели)	Изучения методов исследования, устройства оборудования для проведения исследований, отработка практических навыков работы на оборудовании (5 неделя). Проведение экспериментов по теме НИР (6-7 неделя практики). Обработка результатов, составление	Зачет с оценкой по результатам проверки отчета по НИР и собеседования



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

	отчета по теме НИР и представление отчета преподавателю, закрепленному за студентом (8 неделя практики)	
4 семестр		
НИР по теме магистерской диссертации. Заключительный этап. (4 недели)	Проведение экспериментов по теме НИР (9-10 неделя практики). Обработка результатов, составление отчета по теме НИР (11 неделя) Написание научной публикации по результатам собственных исследований (12 неделя)	Зачет с оценкой по результатам проверки отчета по НИР и собеседования

6. Характеристика форм отчетности и оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по НИР

Отчет по практике, защита отчета. Оценка по практике выставляется по результатам проверки отчетности.

Критерии оценки: «зачтено», «не зачтено»; «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«отлично» — студент полностью овладел знаниями, умениями и навыками в соответствии с программой практики, самостоятельно и полно отвечает на дополнительные вопросы по теме исследований;

«хорошо» — студент полностью овладел знаниями, умениями и навыками в соответствии с программой практики, но делает ошибки при ответах на дополнительные вопросы по теме исследований;

«удовлетворительно» — студент не полностью знаниями, умениями и навыками в соответствии с программой практики;

«не удовлетворительно» — студент не овладел знаниями, умениями и навыками в соответствии с программой практики;

Характеристика оценочных средств в полном объеме представляется в Приложении 1 к программе практики.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР

Основная литература:

1. Ржевская, С.В. Материаловедение : учебник для вузов / С.В. Ржевская. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2006. - 424 с. : ил., табл., схем. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 5-98704-149-X ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>

2. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков, Ю.С. Ткаченко, Л.Б. Лихачева, Б.М.



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Квашнин. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 199 с. - ISBN 978-5-89448-972-8 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141977>

3. Материаловедение: практикум : учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевской. - Москва : Логос, 2006. - 276 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 5-98704-041-8 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915>

4. Моисеев, О.Н. Материаловедение: учебное пособие по лабораторным работам / О.Н. Моисеев, Л.Ю. Шевырев, П.А. Иванов ; под общ. ред. О.Н. Моисеева. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 244 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 12. - ISBN 978-5-4475-9139-7 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464215>

Дополнительная литература:

1. Солнцев, Ю.П. Материаловедение. Применение и выбор материалов : учебное пособие / Ю.П. Солнцев, Е.И. Борзенко, С.А. Вологжанина. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. - 200 с. - ISBN 978-5-93808-140-6 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722>

2. Комаров, О.С. Материаловедение в машиностроении : учебник / О.С. Комаров, Л.Ф. Керженцева, Г.Г. Макаева ; ред. О.С. Комарова. - Минск : Вышэйшая школа, 2009. - 304 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-1608-1 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144216>

3. Юм-Розери, Ю. Введение в физическое металловедение / Ю. Юм-Розери ; пер. В.М. Глазов, С.Н. Горин. - б.м. : Издательство "Металлургия", 1965. - 202 с. - ISBN 978-5-4458-5207-0 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222289>

4. Конструкционные стали и сплавы : учебное пособие / Г.А. Воробьева, Е.Е. Складнова, В.К. Ерофеев, А.А. Устинова ; под ред. Г.А. Воробьевой. - Санкт-Петербург : Политехника, 2013. - 440 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7325-1010-2 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447615>

5. Рудской, А.И. Наноструктурированные металлические материалы / А.И. Рудской ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Санкт-Петербург : Наука, 2011. - 270 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-02-025458-6 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362992>

6. Минаев, А.М. Термодинамика в материаловедении : учебное пособие / А.М. Минаев, Д.М. Мордасов, Н.Б. Бадилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

«ТГТУ», 2015. - 80 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1460-3 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444651>

7. Бегеба, Н.В. Материаловедение : сборник задач / Н.В. Бегеба ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта, филиал ФГБОУВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова». - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. - 12 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483789>

8. Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 248 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1441-2 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639>

9. Аленичева, Е.В. Материаловедение : конспект лекций / Е.В. Аленичева, И.В. Гиясова, О.Н. Кожухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 139 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-0997-5 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277958>

10. Болховитинов, В.Ф. Металловедение и термическая обработка / В.Ф. Болховитинов ; ред. В. Ржавинского. - Москва : МАШГИЗ, 1961. - 463 с. - ISBN 978-5-4458-4875-2 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220316>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

8. Материально-техническое обеспечение НИР

Учебные аудитории:

- для проведения консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Автор рабочей программы: Доцент кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий, кандидат технических наук, доцент Новиков В.В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий 6 июля 2022 года, протокол № 5

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____
(подпись)

Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе.

Приложение 2. Методические указания для обучающихся по выполнению научно-исследовательской работы.