

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук

_____ А. В. Келлер
05.07.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0683**

Практика Научно-исследовательская работа
для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика
Уровень магистр **Тип программы**
магистерская программа Волоконная и лазерная оптика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом
Минобрнауки от 30.03.2015 № 294

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ-мат.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

25.05.2017
(подпись)

Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
д.физ-мат.н., проф., заведующий
кафедрой
(ученая степень, ученое звание,
должность)

25.05.2017
(подпись)

Н. Д. Кундикова

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

развитие у студентов навыков исследовательской деятельности и подготовка в перспективе к самостоятельной научно-исследовательской работе

Задачи практики

- использование полученных знаний для проведения научного исследования;
- самостоятельное (по рекомендации научного руководителя) изучение специальной литературы, необходимой для выполнения научного исследования;
- поиск и анализ оригинальной научной литературы, необходимой для обоснования актуальности, новизны и практической значимости проводимых исследований;
- выбор и обоснование методов решения как теоретических, так и экспериментальных исследований;
- создание экспериментальных установок или программного обеспечения, необходимого для проведения исследований;
- проведение научных исследований;
- критический анализ полученных результатов, сравнение с имеющимися результатами;
- формулировка основных научных результатов;
- представление результатов проведенной исследовательской работы в письменном виде в удобной для восприятия форме;
- представление результатов проведенной исследовательской работы в виде доклада с презентацией в удобной для восприятия форме;
- приобретение опыта проведения научно-исследовательской работы;
- приобретения опыта планирования и организации собственной деятельности;
- приобретение опыта работы в научном коллективе.

Краткое содержание практики

Составление вместе с научным руководителем плана работ, включающего цели и задачи предполагаемого исследования.

Самостоятельное (по рекомендации научного руководителя) изучение специальной литературы, необходимой для выполнения научного исследования.

Поиск и анализ оригинальной научной литературы, необходимой для обоснования актуальности, новизны и практической значимости проводимых исследований.

Оформление списка литературы с использованием современных программных продуктов.

Выбор и обоснование под руководством научного руководителя методов решения как теоретических, так и экспериментальных задач.

Создание с участием научного руководителя экспериментальных установок или программного обеспечения, необходимого для проведения исследований;

Проведение научных исследований в рамках поставленной задачи.

Критический анализ полученных результатов, сравнение с имеющимися результатами. Корректировка вместе с научным руководителем в случае необходимости цели и задач исследования, проведение исследований в рамках новой задачи.

Формулировка основных научных результатов.

Подготовка отчета по результатам проведенной научно-исследовательской работы. В отчет обязательно должен быть включен проведенный на основании оригинальной литературы анализ состояния проблемы, в рамках которой ведется исследование.

Подготовка презентации по результатам проведенной исследовательской работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНЫ)
ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать:последствия выполнения научных исследований Уметь:оценивать последствия результатов научных исследований Владеть:навыками безопасной работы на экспериментальном оборудовании
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать:основные физические и математические методы проведения научных исследований Уметь:использовать полученные знания для проведения научных исследований Владеть:методами поиска и систематизации научной информации, необходимой для саморазвития
ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать:основные аспекты профессиональной деятельности Уметь:уметь работать в коллективе над выполнением поставленной исследовательской задачей, формулировать возникающие в процессе работы задачи Владеть:методами безконфликтного

	общения в научном коллективе
ОПК-3 способностью использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области естественных и гуманитарных наук, и владением научным мировоззрением	Знать: основные законы физики, методы решения физических и математических задач Уметь: использовать полученные знания для решения текущих научных задач Владеть: методами использования полученных знаний при проведении научных исследований
ОПК-4 способностью выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной деятельности	Знать: современное состояние исследований в избранной научной области Уметь: выбирать адекватные методы исследования, необходимые для достижения цели Владеть: методами прогнозирования последствий научной деятельности в выбранной научной области
ОПК-5 способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности	Знать: основные правила эффективной презентации научной деятельности в виде статей, отчетов, презентаций Уметь: использовать специфику научной речи при подготовке статей, отчетов, презентаций Владеть: научной речью, методами эффективной презентации научной деятельности в виде статей, отчетов, презентаций
ОПК-6 способностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, способностью к профессиональному росту	Знать: методы поиска и систематизации информации, необходимой для выполнения поставленных задач Уметь: искать и анализировать научную информацию в сфере профессиональной деятельности Владеть: методами проведения научных исследований, направленных на получение новых знаний и прикладных результатов
ПК-1 способностью 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	Знать: основные математические методы, необходимые для решения физических задач Уметь: использовать математические методы для решения прикладных и фундаментальных задач Владеть: математическими методами решения физических задач
ПК-2 способностью ставить, формализовать и решать задачи, умением	Знать: основные принципы планирования и анализа результатов научных

системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание	<p>исследований</p> <p>Уметь: формулировать и ставить научные задачи, возникающие в процессе проведения исследования</p> <p>Владеть: навыками системной работы при проведении исследования, регулярного планирования и отчетности</p>
ПК-3 способностью применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способностью самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива	<p>Знать: основные принципы планирования и организации исследовательской работы</p> <p>Уметь: применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ</p> <p>Владеть: способностью самостоятельно организовывать и проводить научные исследования в качестве члена или руководителя малого коллектива</p>
ПК-4 способностью профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра	<p>Знать: знать основные методы проведения экспериментальных исследований в выбранной области деятельности</p> <p>Уметь: уметь проводить экспериментальные исследования и (или) адекватно интерпретировать полученные экспериментальные результаты в выбранной области деятельности</p> <p>Владеть: экспериментальными методами исследования и (или) методами адекватной интерпретации полученных экспериментальных результатов в выбранной области деятельности</p>

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>В.1.02 Методы компьютерного моделирования физических процессов</p> <p>ДВ.1.06.01 Фотонные кристаллы</p> <p>Б.1.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности</p> <p>Б.1.06 Волоконная оптика</p> <p>В.1.04 Взаимодействие излучения с веществом</p> <p>ДВ.1.05.01 Кристаллооптика</p> <p>ДВ.1.02.01 Компьютерные методы решения физических задач</p> <p>Учебная практика (1 семестр)</p> <p>Научно-исследовательская работа (2</p>	<p>Научно-исследовательская работа (4 семестр)</p> <p>Преддипломная практика (4 семестр)</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности	Знания английского языка, достаточные для беглого чтения научной литературы
ДВ.1.02.01 Компьютерные методы решения физических задач	Владеть компьютерными методами решения физических задач, возникающих в процессе научно-исследовательской работы
ДВ.1.05.01 Кристаллооптика	Знать основные оптические свойства кристаллов и особенности распространения поляризованного света в анизотропных материалах
Б.1.06 Волоконная оптика	Знать особенности распространения излучения в оптических волокнах
В.1.04 Взаимодействие излучения с веществом	Знать основные характеристики взаимодействия излучения с веществом
В.1.02 Методы компьютерного моделирования физических процессов	Уметь использовать компьютерные методы моделирования физических процессов в сфере выбранной научно-исследовательской работы
ДВ.1.06.01 Фотонные кристаллы	Знать методы изготовления фотонных кристаллов и особенности распространения света в них
Научно-исследовательская работа (2 семестр)	Использование полученных навыков и полученных результатов для продолжения исследований
Учебная практика (1 семестр)	Использование полученных навыков и полученных результатов для продолжения исследований

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 18

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 13, часов 468, недель 8.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Составление и корректировка индивидуального плана работ	27	План работы
2	Индивидуальная работа под руководством научного руководителя	387	Еженедельный отчет о проделанной работе
3	Подготовка отчёта в виде текста и презентации	54	Зашита отчета

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	работа под руководством научного руководителя	27
2	работа под руководством научного руководителя	387
3	работа под руководством научного руководителя	54

7. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 01.09.2016 №1.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ПК-2 способностью ставить, формализовать и решать задачи, умением системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание	Зачет
Все разделы	ПК-3 способностью применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способностью самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива	Зачет
Все разделы	ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Зачет
Все разделы	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Зачет
Все разделы	ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Зачет
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области естественных и гуманитарных наук, и	Зачет

	владением научным мировоззрением	
Все разделы	ОПК-4 способностью выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной деятельности	Зачет
Все разделы	ОПК-6 способностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, способностью к профессиональному росту	Зачет
Все разделы	ПК-1 способностью 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	Зачет
Все разделы	ПК-4 способностью профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра	Зачет
Все разделы	ОПК-5 способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности	Зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	По результатам работы студент пишет отчет по форме научной публикации и готовит презентацию. Защита отчета в виде доклада по презентации проходит на заседании кафедры, все присутствующие могут задавать вопросы, Оценивается текст работы, доклад и ответы на вопросы. Научный руководитель оценивает работу в течение семестра.	зачтено: студент ответил на все вопросы и продемонстрировал понимание проделанной работы, проведенная работа оценивается научным руководителем с учетом еженедельных отчетов как системная и регулярная не зачтено: за отсутствие систематической работы в течение семестре (пропущено более 50% занятий) даже при представлении отчета и презентации

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Тема научных исследований и конкретные задания определяются текущей научной деятельностью научного руководителя и планом работы

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для самостоятельной работы студента по курсу "Научно-исследовательская работа" в электронном виде в локальной сети кафедры

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Научные журналы по теме исследований	eLIBRARY.RU	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Научные журналы по теме исследований	IEEE Xplore Digital Library	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Научные журналы по теме исследований	nature.com	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Научные журналы по теме исследований	ScienceDirect	Интернет / Авторизованный
5	Основная литература	Научные журналы по теме исследований	SpringerLink	Интернет / Авторизованный
6	Основная литература	Научные журналы по теме исследований	Wiley Online Library	Интернет / Авторизованный
7	Дополнительная литература	Научные журналы по теме исследований	Российская государственная библиотека	Интернет / Авторизованный
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания для самостоятельной работы студента по курсу "Научно-исследовательская работа"	Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть / Авторизованный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
3. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)
4. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Оптоинформатики ЮУрГУ		<p>Комплект оптического оборудования Standa, Thorlabs, Soniprep 150, комплект источников излучения: Не-Cd лазер ГКЛ-60 (И), Не-Не лазер NT57-815, лазер DTL-394QT, лазер SLM-417, импульсный Nd: YAG лазер Brilliant B, комплект приёмников излучения.</p> <p>Спектрометр комбинационного рассеяния Spectro Raman.</p> <p>Оборудования для получения спектров поглощения с высоким разрешением в ультрафиолетовом и видимом спектральных диапазонах: спектрофотометр Agilent cary 300.</p> <p>Оборудование для исследования микрообъектов с использованием поляризованного света и флуоресценции - комбинированный поляризационный флуоресцентный микроскоп BX51.</p> <p>Оборудование для исследования свойств тонких пленок и поверхностей - эллипсометр SE 800.</p> <p>Учебно-научный комплекс по нанотехнологии: Nanoeducator M, электронный микроскоп Phenom.</p> <p>Оборудование для измерения шероховатости поверхности материалов - профилометр модели 130.</p> <p>Сканирующий зондовый микроскоп Solver PRO.</p> <p>Оборудование для исследования механических свойств и фазовых переходов в конденсированных средах - дилатометр Linseis серии L76.</p> <p>Технологический комплекс для изготовления</p>

	<p>нанокомпозитных матриц фотонных кристаллов.</p> <p>Комплект оборудования для литографии и создания новых материалов: фемтосекундный лазер; система преобразования частоты фемтосекундного лазера; система управления и измерения параметров фемтосекундного лазера; комплект оптических и оптомеханических устройств для работы с фемтосекундным лазером; система управления литографическим процессом.</p> <p>Комплект оборудования для исследования диэлектрических и электропроводящих свойств материалов в широком диапазоне частот и температур: диэлектрический спектрометр Beta N-analyzer, поляризационный микроскоп ПОЛАМ Л-213М.</p>
--	---