

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	исследований
	Уметь: формулировать и ставить научные задачи, возникающие в процессе проведения исследования
	Владеть: навыками системной работы при проведении исследования, регулярного планирования и отчетности
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	Знать: основные принципы планирования и организации исследовательской работы
	Уметь: применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ
	Владеть: способностью самостоятельно организовывать и проводить научные исследования в качестве члена или руководителя малого коллектива
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	Знать: знать основные методы проведения экспериментальных исследований в выбранной области деятельности
	Уметь: уметь провести экспериментальные исследования и (или) адекватно интерпретировать полученные экспериментальные результаты в выбранной области деятельности
	Владеть: экспериментальными методами исследования и (или) методами адекватной интерпретации полученных экспериментальных результатов в выбранной области деятельности

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.02 Методы компьютерного моделирования физических процессов ДВ.1.06.01 Фотонные кристаллы ДВ.1.04.01 Техническая оптика Б.1.05 Актуальные проблемы современной физики Б.1.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности Б.1.06 Волоконная оптика В.1.04 Взаимодействие излучения с веществом ДВ.1.01.01 Технологии профессиональных коммуникаций	Преддипломная практика (4 семестр)

ДВ.1.03.01 Тренинг профессионально-ориентированной риторики, дискуссий и общения ДВ.1.05.01 Кристаллооптика ДВ.1.02.01 Компьютерные методы решения физических задач В.1.01 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации В.1.03 Нелинейная оптика Учебная практика (1 семестр) Научно-исследовательская работа (2 семестр) Научно-исследовательская работа (3 семестр)	
--	--

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
Б.1.05 Актуальные проблемы современной физики	Ориентироваться в современных проблемах физики, определять актуальность проводимых исследований
В.1.01 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	Обладать навыками общения на английском языке
В.1.03 Нелинейная оптика	Знать основные процессы нелинейной оптики
ДВ.1.01.01 Технологии профессиональных коммуникаций	Обладать навыками эффективной презентации научных результатов
ДВ.1.03.01 Тренинг профессионально-ориентированной риторики, дискуссий и общения	Владеть стилем письменной и устной научной речи
ДВ.1.04.01 Техническая оптика	Навыки расчета оптических систем для

	проведения экспериментальных исследований
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
Научно-исследовательская работа (3 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 24 по 37

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 21, часов 756, недель 14.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Составление и корректировка индивидуального плана работ	54	План работы
2	Индивидуальная работа под руководством научного руководителя	486	Еженедельный отчет о проделанной работе
3	Подготовка отчёта в виде текста и презентации	216	Защита отчета

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	работа под руководством научного руководителя	54
2	работа под руководством научного руководителя	486
3	работа под руководством научного руководителя	216

7. Формы отчетности по практике

По окончании 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 владением научным мировоззрением	Зачет
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 семестра (пропущено более 50% занятий) даже при предоставлении 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 до- ступ)
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	1. Методические указания для самостоятельной работы студента по курсу "Научно-исследовательская работа"	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / 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		Комплект оптического оборудования Standa, Thorlabs, Soniprep 150, комплект источников излучения: He-Cd лазер ГКЛ-60 (И), He-Ne лазер NT57-815, лазер DTL-394QT, лазер SLM-417, импульсный Nd: YAG лазер Brilliant B, комплект приёмников излучения. Спектрометр комбинационного рассеяния Spectro Raman.

Оборудования для получения спектров поглощения с высоким разрешением в ультрафиолетовом и видимом спектральных диапазонах: спектрофотометр Agilent Cary 300.

Оборудование для исследования микрообъектов с использованием поляризованного света и флуоресценции - комбинированный поляризационный флуоресцентный микроскоп BX51.

Оборудование для исследования свойств тонких пленок и поверхностей - эллипсометр SE 800.

Учебно-научный комплекс по нанотехнологии: Nanoeducator M, электронный микроскоп Phenom.

Оборудование для измерения шероховатости поверхности материалов - профилометр модели 130.

Сканирующий зондовый микроскоп Solver PRO.

Оборудование для исследования механических свойств и фазовых переходов в конденсированных средах - дилатометр Linseis серии L76.

Технологический комплекс для изготовления нанокompозитных матриц фотонных кристаллов.

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.

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.

