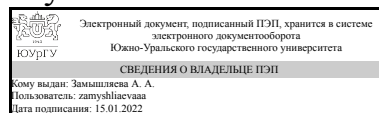


УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук



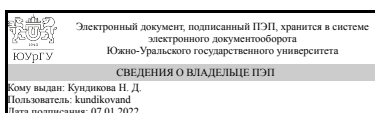
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2349

Практика Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика
Уровень магистр **Тип программы** Академическая магистратура
магистерская программа Волоконная и лазерная оптика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

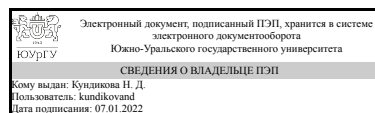
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.03.2015 № 294

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., заведующий
кафедрой



Н. Д. Кундикова

1. Общая характеристика

Вид практики

Учебная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

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)
ОПК-1 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Знать: Основные принципы эффективной презентации научных результатов
	Уметь: Применять знания английского языка для поиска и анализа профессиональной информации
	Владеть: Основными приемами эффективной презентации научных результатов
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
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	Знать: основные принципы планирования и организации исследовательской работы
	Уметь: применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ
	Владеть: способностью самостоятельно

качестве члена или руководителя малого коллектива	организовывать и проводить научные исследования в качестве члена или руководителя малого коллектива
ПК-2 способностью ставить, формализовать и решать задачи, умением системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание	Знать:основные принципы планирования и анализа результатов научных исследований
	Уметь:формулировать и ставить научные задачи, возникающие в процессе проведения исследования
	Владеть:навыками системной работы при проведении исследования, регулярного планирования и отчетности
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
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-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
ПК-1 способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для	Знать:основные математические методы, необходимые для решения физических задач
	Уметь:использовать математические

качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств	методы для решения прикладных и фундаментальных задач
	Владеть: математическими методами решения физических задач
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
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: Математические методы, необходимые для анализа физических процессов
	Уметь: Строить математические модели физических процессов
	Владеть: Математическими методами, необходимыми для анализа и построения моделей физических явлений и процессов
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
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

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности	

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

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 16

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 18, часов 648, недель 16.

№ 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	108	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	108

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.

При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по практике используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной

деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).
 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 – дифференцированный зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области естественных и гуманитарных наук, и владением научным мировоззрением	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	дифференцированный зачет
Все разделы	ОПК-1 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ОПК-5 способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ОПК-4 способностью выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной деятельности	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
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	дифференцированный зачет
Все разделы	ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ОПК-4 способностью выбирать цели	дифференцированный

	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	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ОПК-5 способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности	дифференцированный зачет
Все разделы	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	дифференцированный 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	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	дифференцированный 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	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе

Все разделы	ОПК-6 способностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, способностью к профессиональному росту	дифференцированный зачет
Все разделы	ПК-2 способностью ставить, формализовать и решать задачи, умением системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
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	дифференцированный 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	дифференцированный зачет
Все разделы	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	дифференцированный зачет
Все разделы	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области естественных и гуманитарных наук, и владением научным мировоззрением	дифференцированный зачет
Все разделы	ОПК-1 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	дифференцированный 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	Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе
Все разделы	ПК-2 способностью ставить, формализовать и решать задачи, умением	дифференцированный зачет

	системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание	
--	---	--

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий. Еженедельный отчет о проделанной работе	Обязательное контрольное мероприятие. Проверка научным руководителем и руководителем практики письменного еженедельного отчета по практике о проделанной студентом работе. Всего 16 отчетов. Каждый отчет оценивается по пяти бальной системе. Максимальное количество баллов 80. Вес мероприятия -0,125. За один отчет студент получает 5 баллов, если отчет сдан в установленный срок, соответствует поставленной задаче, запланированной в индивидуальном задании, отчет написан подробно, содержит глубокий анализ проведенного исследования и демонстрирует объем запланированной работы, выполненной в полной мере. 4 балла: отчет сдан с опозданием или написан не достаточно подробно, но соответствует поставленной задаче, запланированной в индивидуальном задании. 3 балла: отчет не полностью (на 50%) соответствует поставленной задаче, запланированной в индивидуальном задании. 2 балла: отчет полностью не соответствует поставленной задаче, запланированной в индивидуальном задании. 1 балл: если научный руководитель подтверждает факт работы студента за указанный период, но отчет не предоставлен. 0 баллов:	Отлично: рейтинг обучающегося за мероприятие от 85% Хорошо: рейтинг обучающегося за мероприятие 84%-75% Удовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 74%-60% Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие ниже 60%

	<p>работа не проводилась и отчет отсутствует. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p>	
<p>дифференцированный зачет</p>	<p>Обязательное контрольное мероприятие. По результатам научно-исследовательской работы в семестре студент пишет отчет и готовит презентацию. Защита отчета в виде доклада по презентации проходит на заседании кафедры, все присутствующие могут задавать вопросы. Обязательно присутствие научного руководителя. Оценивается содержание отчета на соответствие индивидуальному заданию, текст работы, презентация и доклад, ответы на вопросы. Максимальное количество баллов 11, которые рассчитываются в сумме по трем критериям. 1) Содержание отчета оценивается на соответствие индивидуальному заданию от 0 до 3 баллов (отчет полностью соответствует индивидуальному заданию - 3 балла, отчет частично соответствует индивидуальному заданию - 2 балла, отчет полностью не соответствует индивидуальному заданию - 1 балл, отчет не предоставлен - 0 баллов). 2) Оформление отчета оценивается с учетом соответствия требованиям методических указаний от 1 до 3 баллов. (3 балла: отчет составлен с соблюдением требований методических указаний, 2 балла: отчет составлен с небольшими нарушениями требований методических указаний. 1 балл:</p>	<p>Отлично: рейтинг обучающегося по дисциплине от 85%</p> <p>Хорошо: рейтинг обучающегося по дисциплине 84%-75%</p> <p>Удовлетворительно: рейтинг обучающегося по дисциплине 74%-60%</p> <p>Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося по дисциплине ниже 60%</p>

	<p>отчет составлен с существенными нарушениями требований методических указаний, и требуются исправление и доработка оформления отчета. 0 баллов: отчет, не соответствует требованиям методических указаний.) 3) Оценивается доклад студента и его ответы на вопросы. Максимальное количество баллов - 5 (5 баллов: студент ответил на все вопросы и продемонстрировал полное понимание проделанной работы, 4 балла: студент ответил не на все вопросы, но продемонстрировал понимание проделанной работы, 3 балла: студент не ответил на вопросы и в ходе доклада продемонстрировал слабое понимание проделанной работы, 2 балла: студент не ответил на вопросы и в ходе доклада не продемонстрировал понимание проделанной работы, 1 балл: студент сделал презентацию, но не ответил на вопросы и не продемонстрировал понимание проделанной работы, при ответе допускает существенные ошибки, 0 баллов: доклад не сделан.) При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179</p>	
--	---	--

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 студентов по курсу "Учебная практика" в электронном виде в локальной сети кафедры

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	eLIBRARY.RU	Научные журналы по теме исследований https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
2	Основная литература	IEEE Xplore Digital Library	Научные журналы по теме исследований https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp
3	Основная литература	American Physical Society	Научные журналы по теме исследований https://www.aps.org/
4	Основная литература	ScienceDirect	Научные журналы по теме исследований https://www.sciencedirect.com/
5	Основная литература	Springer Link	Научные журналы по теме исследований https://link.springer.com/
6	Основная литература	Wiley Online Library	Научные журналы по теме исследований https://onlinelibrary.wiley.com/
7	Дополнительная литература	Российская государственная библиотека	Научные журналы по теме исследований https://dvs.rsl.ru/

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. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)
4. ABBYY-FineReader 8(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
----------------------------	-------------------------	---

<p>Кафедра Оптоинформатики ЮУрГУ</p>	<p>454080, Челябинск, пр- кт Ленина, 76</p>	<p>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.</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 нанокompозитных матриц фотонных кристаллов.</p> <p>Комплект оборудования для литографии и создания новых материалов: фемтосекундный лазер; система преобразования частоты</p>
--	---	---

	<p>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>
--	---