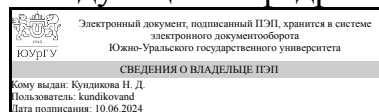


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



Н. Д. Кундикова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (научно-исследовательская работа)  
для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика

**Уровень** Магистратура

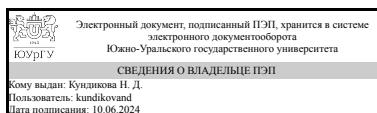
**магистерская программа** Волоконная и лазерная оптика

**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 07.08.2020 № 898

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



Н. Д. Кундикова

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Производственная

## **Тип практики**

научно-исследовательская работа

## **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

<b>Планируемые результаты освоения ОП ВО</b>	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики</b>
ПК-2 Способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способность самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива	Знает:основные физические и математические методы проведения научных исследований.
	Умеет:использовать полученные знания для проведения научных исследований.
	Имеет практический опыт:поиска и систематизации научной информации, необходимой для саморазвития.
ПК-3 Способность профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами (установками) и (или) специализированным программным обеспечением в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра	Знает:основные методы проведения экспериментальных исследований в выбранной области деятельности.
	Умеет:проводить экспериментальные исследования и (или ) адекватно интерпретировать полученные экспериментальные результаты в выбранной области деятельности.
	Имеет практический опыт:экспериментальных исследований и адекватной интерпретации полученных результатов в выбранной области деятельности.

## 3. Место практики в структуре ОП ВО

<b>Перечень предшествующих дисциплин,</b>	<b>Перечень последующих дисциплин,</b>
---	--

видов работ	видов работ
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (1 семестр)	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: основные принципы планирования и организации исследовательской работы., математические методы, необходимые для анализа физических процессов. Умеет: применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ., строить математические модели физических процессов. Имеет практический опыт: самостоятельной организации и проведения научного исследования., математического анализа и построения моделей физических явлений и процессов.
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (1 семестр)	Знает: последствия выполнения научных исследований., основные законы физики, методы решения физических и математических задач. Умеет: оценивать последствия результатов научных исследований., использовать полученные знания для решения текущих научных задач. Имеет практический опыт: безопасной работы на экспериментальном оборудовании., использования полученных знаний при проведении научных исследований.

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 13, часов 468, недель 16.

#### 5. Структура и 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

## 6. 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.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в П
1	3	Текущий контроль	Еженедельный отчет о проделанной работе.	0,125	80	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	дифференцирова зачет

						<p>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: работа не проводилась и отчет отсутствует.</p>	
2	3	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	11	По результатам научно-исследовательской работы в семестре студент пишет отчет и готовит презентацию.	дифференцированный зачет

						<p>Оценивается содержание отчета на соответствие индивидуальному заданию, текст работы, презентация и доклад, ответы на вопросы.</p> <p>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: отчет составлен с</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

					<p>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.</p> <p>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</p>
--	--	--	--	--	--



						допускает существенные ошибки, 0 баллов: доклад не сделан.)	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

По результатам всей научно-исследовательской работы студент пишет отчет по форме выпускной квалификационной работы и готовит презентацию. Защита отчета в виде доклада по презентации проходит на заседании кафедры, все присутствующие могут задавать вопросы. Обязательно присутствие научного руководителя.

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-2	Знает: основные физические и математические методы проведения научных исследований.	+	+
ПК-2	Умеет: использовать полученные знания для проведения научных исследований.	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: поиска и систематизации научной информации, необходимой для саморазвития.	+	+
ПК-3	Знает: основные методы проведения экспериментальных исследований в выбранной области деятельности.	+	+
ПК-3	Умеет: проводить экспериментальные исследования и (или) адекватно интерпретировать полученные экспериментальные результаты в выбранной области деятельности.	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: экспериментальных исследований и адекватной интерпретации полученных результатов в выбранной области деятельности.	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. 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 ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	eLIBRARY.RU	Научные журналы по теме исследований <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
2	Основная литература	IEEE Xplore Digital Library	Научные журналы по теме исследований <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a>
3	Основная литература	American Physical Society	Научные журналы по теме исследований <a href="https://www.aps.org/">https://www.aps.org/</a>
4	Основная литература	ScienceDirect	Научные журналы по теме исследований <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
5	Основная литература	Springer Link	Научные журналы по теме исследований <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
6	Основная литература	Wiley Online Library	Научные журналы по теме исследований <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>
7	Дополнительная литература	Российская государственная библиотека	Научные журналы по теме исследований <a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>

## 9. 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

## 10. 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	454080, Челябинск, пр- кт Ленина, 76	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.