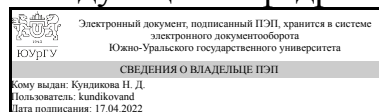


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



Н. Д. Кундикова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика, преддипломная практика  
для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика

**Уровень** Магистратура

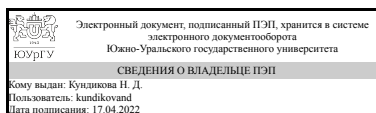
**магистерская программа** Волоконная и лазерная оптика

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Оптиинформатика

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**

преддипломная

## **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	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
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:современное состояние исследований в избранной научной области.
	Умеет:выбирать адекватные методы исследования, необходимые для достижения цели.
	Имеет практический опыт:прогнозирования последствий научной деятельности в выбранной научной области.
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:методы поиска и систематизации информации, необходимой для выполнения поставленных задач.
	Умеет:искать и анализировать научную информацию в сфере профессиональной деятельности.
	Имеет практический опыт: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
------------------------------------------------	---------------------------------------------

Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр)	
Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)	
Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр)	

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

<b>Дисциплина</b>	<b>Требования</b>
Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр)	<p>Знает: основные методы проведения экспериментальных исследований в выбранной области деятельности., основные физические и математические методы проведения научных исследований.</p> <p>Умеет: проводить экспериментальные исследования и (или ) адекватно интерпретировать полученные экспериментальные результаты в выбранной области деятельности., использовать полученные знания для проведения научных исследований.</p> <p>Имеет практический опыт: экспериментальных исследований и адекватной интерпретации полученных результатов в выбранной области деятельности., поиска и систематизации научной информации, необходимой для саморазвития.</p>
Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр)	<p>Знает: основные законы физики, методы решения физических и математических задач., последствия выполнения научных исследований.</p> <p>Умеет: использовать полученные знания для решения текущих научных задач., оценивать последствия результатов научных исследований.</p> <p>Имеет практический опыт: использования полученных знаний при проведении научных исследований., безопасной работы на экспериментальном оборудовании.</p>
Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)	<p>Знает: основные принципы планирования и организации исследовательской работы., математические методы, необходимые для анализа физических процессов.</p> <p>Умеет: применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ., строить математические модели физических процессов.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельной организации и проведения научного</p>

	исследования., математического анализа и построения моделей физических явлений и процессов.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 24, часов 864, 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	54
2	работа под руководством научного руководителя	702
3	работа под руководством научного руководителя	108

#### 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	4	Текущий контроль	Еженедельный отчет о проделанной работе.	0,125	80	Проверка научным руководителем и руководителем практики письменного еженедельного	дифференцирова зачет

					<p>отчета по практике о проделанной студентом работе. Всего 16 отчетов. Каждый отчет оценивается по пяти бальной системе.</p> <p>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</p>
--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

						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.	
2	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	11	<p>По результатам научно-исследовательской работы в семестре студент пишет отчет и готовит презентацию. 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</p>	дифференцированный зачет

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



						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.)
--	--	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 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: современное состояние исследований в избранной научной области.	+	+
ПК-2	Умеет: выбирать адекватные методы исследования, необходимые для достижения цели.	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: прогнозирования последствий научной деятельности в выбранной научной области.	+	+
ПК-3	Знает: методы поиска и систематизации информации, необходимой для выполнения поставленных задач.	+	+
ПК-3	Умеет: искать и анализировать научную информацию в сфере профессиональной деятельности.	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: проведения научных исследований, направленных на получение новых знаний и прикладных результатов.	+	+

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	Адрес места	Основное оборудование, стенды, макеты,
-------	-------------	----------------------------------------

прохождения практики	прохождения	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Оптоинформатики ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр- кт Ленина, 76	<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 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>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------