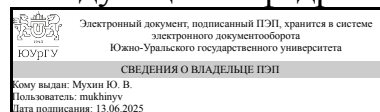


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



Ю. В. Мухин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (научно-исследовательская работа)  
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика

**Уровень** Бакалавриат

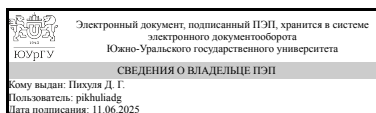
**профиль подготовки** Прикладные математика и физика

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Оптоинформатика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 890

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



Д. Г. Пихуля

# **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

| Планируемые результаты освоения ОП<br>ВО                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения при<br>прохождении практики                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования | 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-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)                                     | Знает:математические методы, необходимые для анализа физических процессов.                                                                                 |
|                                                                                                                                                               | Умеет:строить математические модели физических процессов.                                                                                                  |
|                                                                                                                                                               | Имеет практический опыт:математического анализа и построения моделей физических явлений и процессов.                                                       |
| ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области                | Знает:основные принципы выбора и применения подходящего оборудования, инструментов и методов исследования для решения задач в избранной предметной области |
|                                                                                                                                                               | Умеет:                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                               | Имеет практический опыт:экспериментальных исследований и адекватной интерпретации полученных                                                               |

|                                                                                |                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | результатов в выбранной области деятельности.                                           |
| ПК-4 Способен критически оценивать применимость применяемых методик и методов; | Знает: методы критической оценки применимости применяемых методик и методов.            |
|                                                                                | Умеет: критически оценивать применимость применяемых методик и методов.                 |
|                                                                                | Имеет практический опыт: критической оценки применимости применяемых методик и методов. |

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Поляризационная оптика<br>Оптические и спектральные методы исследования<br>Современные проблемы физики<br>Техника физического эксперимента<br>Химия<br>Оптические волноводы<br>Физика лазеров<br>Жидкие кристаллы<br>Медицинская физика<br>Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (7 семестр)<br>Производственная практика (преддипломная) (8 семестр) |                                             |

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

| Дисциплина             | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Поляризационная оптика | Знает: классическое и квантовое описание поляризации света; основные поляризационные устройства; принцип работы основных поляризационных устройств и систем.<br>Умеет: использовать аппарат теории поляризационной оптики для решения профессиональных задач; применять знания поляризационной теории света для освоения методов создания сложных поляризационных систем, а также методов анализа |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | <p>поляризационного состояния света.</p> <p>Имеет практический опыт: описания поляризационных систем используя матричный формализм; определения состояния поляризации света; преобразования поляризационного состояния света и его анализ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Оптические и спектральные методы исследования | <p>Знает: оптические и спектральные методы исследования.</p> <p>Умеет: выбирать оптимальные оптические и спектральные методы, необходимые для проведения исследований.</p> <p>Имеет практический опыт:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Жидкие кристаллы                              | <p>Знает: основные определения, типы и свойства жидких кристаллов, их структуры и электрооптические эффекты.</p> <p>Умеет: классифицировать жидкие кристаллы.</p> <p>Имеет практический опыт: владения теоретическими знаниями по созданию и применению жидких кристаллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Техника физического эксперимента              | <p>Знает: физико-химические свойства оптических материалов; назначение тонких пленок; виды оптических фильтров; основные свойства источников некогерентного оптического излучения; виды приемников оптического излучения; оптические инструменты; абберации оптических систем; дифракционную теорию оптических инструментов; принцип работы зондовых сканирующих микроскопов.</p> <p>Умеет: использовать полученные знания при проведении оптического эксперимента.</p> <p>Имеет практический опыт: проведения оптического эксперимента и выбора необходимых материалов и приборов.</p> |
| Медицинская физика                            | <p>Знает: основные объекты исследования медицинской физики; основные физические процессы, лежащие в основе физических методов, используемых в медицине.</p> <p>Умеет: грамотно воспринимать практические проблемы, связанных с биофизикой в целом, и со здоровьем человека, в частности.</p> <p>Имеет практический опыт: имеет представление о ключевых методах компьютерной диагностики в медицине.</p>                                                                                                                                                                                |
| Физика лазеров                                | <p>Знает: принцип работы лазера; условия и методы получения лазерной генерации; различные типы лазеров; основные технологии обработки материалов лазерным излучением.</p> <p>Умеет: использовать аппарат теории физики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | <p>лазеров для решения профессиональных задач; подбирать параметры лазерного излучения для заданного процесса.</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач физики лазеров; анализа лазерных систем, процессов и методов обработки материалов лазерным излучением.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Современные проблемы физики                           | <p>Знает: принципы работы современных приборов для физических исследований, оптического, электронного и зондового сканирующего микроскопа, спектрометра комбинационного рассеяния, эллисометра.</p> <p>Умеет: работать на современных измерительных приборах.</p> <p>Имеет практический опыт: навыков физика-экспериментатора, навыками планирования физического эксперимента, навыками выбора подходящего прибора для конкретных исследований, навыками работы на современном исследовательском оборудовании.</p>                           |
| Оптические волноводы                                  | <p>Знает: современные принципы построения и работы систем оптической передачи, обработки, хранения, отображения и защиты информации; физические принципы и математические модели волновой оптики.</p> <p>Умеет: применять на практике современные принципы и методы проектирования и расчета оптико-информационной техники.</p> <p>Имеет практический опыт: аналитического и численного анализа процесса распространения оптического излучения в элементной базе волновой оптики, а также расчета основных характеристик этих устройств.</p> |
| Химия                                                 | <p>Знает: основные законы химии; положения современной теории строения атома; основные классы неорганических соединений; общие закономерности протекания химических реакций.</p> <p>Умеет: решать типовые учебные задачи, а также выполнять стандартные действия с учетом основных понятий и общих закономерностей.</p> <p>Имеет практический опыт: расчета на основании химических превращений, кинетических и термодинамических характеристик химических реакций.</p>                                                                      |
| Производственная практика (преддипломная) (8 семестр) | <p>Знает: методы поиска и систематизации информации, необходимой для выполнения поставленных задач., методы критической оценки применимости применяемых методик и методов.,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                    | <p>современное состояние исследований в избранной научной области.</p> <p>Умеет: искать и анализировать научную информацию в сфере профессиональной деятельности., критически оценивать применимость применяемых методик и методов., выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области, выбирать адекватные методы исследования, необходимые для достижения цели.</p> <p>Имеет практический опыт: проведения научных исследований, направленных на получение новых знаний и прикладных результатов., критической оценки применимости применяемых методик и методов., выбора и применения подходящего оборудования, инструментов и методов исследования для решения задач в избранной предметной области, прогнозирования последствий научной деятельности в выбранной научной области.</p>                                  |
| <p>Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (7 семестр)</p> | <p>Знает: основные принципы планирования и организации исследовательской работы., последствия выполнения научных исследований., основные методы проведения экспериментальных исследований в выбранной области деятельности., методы критической оценки применимости применяемых методик и методов.</p> <p>Умеет: применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ., оценивать последствия результатов научных исследований., проводить экспериментальные исследования и (или ) адекватно интерпретировать полученные экспериментальные результаты в выбранной области деятельности., критически оценивать применимость применяемых методик и методов.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельной организации и проведения научного исследования., безопасной работы на экспериментальном оборудовании., критической оценки применимости применяемых методик и методов.</p> |

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

#### 5. Структура и содержание практики

| № раздела<br>(этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ<br>на практике | Кол-во<br>часов |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1                    | работа под руководством научного руководителя                 | 27              |
| 2                    | работа под руководством научного руководителя                 | 135             |
| 3                    | работа под руководством научного руководителя                 | 54              |

## 6. 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.

## 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 ПА      |
|------|---------|------------------|-----------------------------------------|-----|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1    | 8       | Текущий контроль | Еженедельный отчет о проделанной работе | 1   | 60        | Обязательное контрольное мероприятие. Проверка научным руководителем и руководителем практики письменного еженедельного отчета по практике о проделанной студентом работе. Всего 12 отчетов. Каждый отчет оценивается по пяти бальной системе. За один отчет студент получает 5 баллов, если отчет сдан в установленный срок, соответствует | дифференцирован зачет |



|   |   |       |                       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |
|---|---|-------|-----------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|   |   |       |                       |   |   | <p>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: работа не проводилась и отчет отсутствует.</p> |                       |
| 2 | 8 | Бонус | Участие в конференции | - | 3 | <p>Необязательное контрольное мероприятие для получения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | дифференцирован зачет |

|   |   |                  |                           |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |
|---|---|------------------|---------------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|   |   |                  |                           |   |    | <p>бонусных баллов. Оценивается при условии, если студент сделал доклад по результатам своей научно-исследовательской работе на конференции не ниже Всероссийского уровня, или является соавтором такого доклада.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |
| 3 | 8 | Текущий контроль | защита отчета по практике | 1 | 11 | <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</p> | дифференцирован-<br>зачет |

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

|   |   |                          |                          |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
|---|---|--------------------------|--------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |                          |   |    | <p>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.)</p> |                          |
| 4 | 8 | Промежуточная аттестация | дифференцированный зачет | - | 11 | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>Обязательно присутствие научного руководителя.</p> <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</p> |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                        |  |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | понимание<br>проделанной<br>работы, при ответе<br>допускает<br>существенные<br>ошибки, 0 баллов:<br>доклад не сделан.) |  |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

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. Осуществляется собеседование по теме научной работы. Обязательно присутствие научного руководителя.

## 7.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                         | №<br>КМ |   |   |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                             | 1       | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1        | Знает: основные физические и математические методы проведения научных исследований.                                                                         | +       | + | + | + |
| ПК-1        | Умеет: использовать полученные знания для проведения научных исследований.                                                                                  | +       | + | + | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: поиска и систематизации научной информации, необходимой для саморазвития.                                                          | +       | + | + | + |
| ПК-2        | Знает: математические методы, необходимые для анализа физических процессов.                                                                                 | +       | + | + | + |
| ПК-2        | Умеет: строить математические модели физических процессов.                                                                                                  | +       | + | + | + |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: математического анализа и построения моделей физических явлений и процессов.                                                       | +       | + | + | + |
| ПК-3        | Знает: основные принципы выбора и применения подходящего оборудования, инструментов и методов исследования для решения задач в избранной предметной области | +       | + | + | + |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: экспериментальных исследований и адекватной интерпретации полученных результатов в выбранной области деятельности.                 | +       | + | + | + |
| ПК-4        | Знает: методы критической оценки применимости применяемых методик и методов.                                                                                | +       | + | + | + |
| ПК-4        | Умеет: критически оценивать применимость применяемых методик и методов.                                                                                     | +       | + | + | + |
| ПК-4        | Имеет практический опыт: критической оценки применимости применяемых методик и методов.                                                                     | +       | + | + | + |

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 студентов 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<br><a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>                                             |
| 2 | Основная литература                                      | IEEE Xplore Digital Library              | Научные журналы по теме исследований<br><a href="https://ieeexplore.ieee.org/">https://ieeexplore.ieee.org/</a>                                     |
| 3 | Основная литература                                      | nature.com                               | Научные журналы по теме исследований<br><a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>                                               |
| 4 | Основная литература                                      | ScienceDirect                            | Научные журналы по теме исследований<br><a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>                                 |
| 5 | Основная литература                                      | Springer Link                            | Научные журналы по теме исследований<br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                           |
| 6 | Основная литература                                      | Wiley Online Library                     | Научные журналы по теме исследований<br><a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>                             |
| 7 | Дополнительная литература                                | Российская государственная библиотека    | Научные журналы по теме исследований<br><a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>                                                       |
| 8 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры    | Методические указания для самостоятельной работы студентов по курсу "Научно-исследовательская работа" <a href="http://susu.ru/">http://susu.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 |
|----------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|----------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                     |                                            | <b>прохождение практики</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра<br>Оптоинформатики<br>ЮУрГУ | 454080,<br>Челябинск, пр-<br>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</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>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> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|