

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:**  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (РАССРЕД.)

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Направленность (профиль) / специализация: **Фотоника волноводных, нелинейных и периодических структур**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**

Кафедра: **Кафедра электронных приборов (ЭП)**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Количество недель: **16**

Учебный план набора 2021 года

Объем практики и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 3 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Контактная работа                      | 18        | 18    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 18        | 18    | часов   |
| Иные формы работ                       | 846       | 846   | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 846       | 846   | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 864       | 864   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 24        | 24    | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 3       |

## 1. Общие положения

Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассред.) (далее – практика) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика является формой практической подготовки и обязательным этапом в процессе освоения обучающимися основной образовательной программы.

**Вид практики:** производственная практика.

**Тип практики:** научно-исследовательская работа (рассред.).

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научно-исследовательскую подготовку.

**Место практики в структуре ОПОП:**

Блок практик: Б2. Практика.

Часть блока практик: Обязательная часть.

Индекс практики: Б2.О.02(П).

При реализации практики могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии. Практика проводится в соответствии с утвержденным учебным планом и рабочим календарным учебным графиком.

**Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах:** продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика. Общая трудоемкость данной практики составляет 24 з.е., количество недель: 16 (864 часов).

**Форма проведения практики:** дискретно по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в научно-производственном процессе.

## 2. Цели и задачи практики

### 2.1. Цели практики

получение профессиональных умений и навыков, повышение интеллектуального и общекультурного уровня.

### 2.2. Задачи практики

– формирование навыков самостоятельного проведения научных исследований и экспериментальных работ, патентного поиска, проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих компетенций (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения при прохождении практики |
|---|-----------------------------------|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |  |
| -                                       | -                                 | -  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики</p> | <p>ОПК-1.1. Знает современную научную картину мира, фундаментальные законы природы и основные физические и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p>  | <p>Знает методологические принципы и приемы научной деятельности</p>  |
|   | <p>ОПК-1.2. Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблемы, проводить оценку эффективности выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики</p> | <p>Умеет проводить аналитический обзор по теме научно-исследовательской работы</p>  |
|   | <p>ОПК-1.3. Владеет навыками формулировки задач и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере технологии производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики</p>  | <p>Владеет навыками использования в научной деятельности знаний теоретических основ и практических методик решения профессиональных задач</p> |
| <p><b>Профессиональные компетенции</b></p>  |  |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| ПКР-1. Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проводимых научных исследований на основе подбора и изучения литературных и патентных источников | ПКР-1.1. Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.                                      | Знает процесс поиска научно-технической информации по разработке приборов и систем фотоники и оптоинформатики   |
|  | ПКР-1.2. Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. | Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке приборов и систем фотоники и оптоинформатики |
|  | ПКР-1.3. Владеет навыками представления информации в систематизированном виде, оформления научно-технических отчетов.   | Владеет навыками оформления отчетов по научно-исследовательской работе  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ПКР-2. Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи | ПКР-2.1. Постановка задачи и определение набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники.                                   | Знает эффективные алгоритмы решения задач с использованием современных языков программирования  |
|  | ПКР-2.2. Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптоэлектронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений. | Умеет определять выходные параметры и функции разрабатываемых приборов фотоники и оптоинформатики   |
|  | ПКР-2.3. Разрабатывает математические модели функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений.   | Умеет разрабатывать математические модели функционирования приборов и систем фотоники и оптоинформатики   |
|  | ПКР-2.4. Владеет навыками проведения компьютерного моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений.   | Владеет навыками использования современных языков программирования при решении задач в области фотоники и оптоинформатики                           |
|  | ПКР-2.5. Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений.  | Владеет навыками обработки полученных результатов моделирования работы приборов фотоники и оптоинформатики на основе физических процессов и явлений |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ПКР-3. Способен разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства | ПКР-3.1. Формирует задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. | Знает методы разработки фотонных устройств на основе элементной базы   |
|  | ПКР-3.2. Умеет проводить подбор оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований.                          | Умеет разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства |
|  | ПКР-3.3. Разрабатывает методики исследований.   | Умеет разрабатывать методики исследований в области фотоники и оптоинформатики   |
|  | ПКР-3.4. Проводит исследования.   | Умеет проводить исследования в области фотоники и оптоинформатики  |
|  | ПКР-3.5. Умеет осуществлять обработку и анализ результата исследований.   | Владеет навыками обработки и анализа полученных результатов научных исследований   |
|  | ПКР-3.6. Умеет составлять отчёт о проведённых исследованиях.  | Владеет навыками оформления отчетов по научно-исследовательской работе   |

#### 4. Структура и содержание практики

Прохождение практики осуществляется в три этапа:

1. Подготовительный этап (проведение инструктивного совещания, ознакомление обучающихся с содержанием и спецификой деятельности организации, доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике).

2. Основной этап (выполнение обучающимися заданий, их участие в различных видах профессиональной деятельности согласно направлению подготовки / специальности). Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.

3. Завершающий этап (оформление и сдача обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике и дневника, анализ проделанной работы и подведение её итогов).

##### 4.1. Содержание разделов практики

Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля

| Содержание разделов практики (виды работ) | Контактная работа, ч | Иные формы работ, ч | Общая трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| <b>3 семестр</b>                          |                      |                     |                       |                         |                |
| <i>1. Подготовительный этап</i>           |                      |                     |                       |                         |                |

|   |   |     |     |                 |  |
|---|---|-----|-----|-----------------|--|
| <p>1.1 Формирование целей и задач НИР.<br/> Ознакомление с местом прохождения НИР (подразделением, лабораторией, проводимыми исследованиями).<br/> Составление календарного плана проведения научных работ. Техника безопасности на рабочем месте, методы безопасной работы на имеющемся в лаборатории оборудовании и измерительной техники.<br/> Обзор литературы по тематике НИР. Порядок проведения аналитического обзора по теме научно-исследовательской работы.</p>   | 2 | 94  | 96  | ОПК-1,<br>ПКР-1 | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации,<br>Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности |
| <p>1.2 Планирование экспериментальных и сопутствующих работ.<br/> Патентные исследования по теме НИР. Порядок проведения патентных исследований.<br/> Математическое моделирование и программирование.<br/> Изучение пакетов прикладных программ.<br/> Разработка макета (стенда) для проведения исследований по теме научной работы. Численные методы моделирования.<br/> Изучение прикладных программ. Современные информационные технологии в научных исследованиях.</p> | 4 | 188 | 192 | ОПК-1,<br>ПКР-1 | Проверка календарного плана работ  |
| Итого   | 6 | 282 | 288 |                 |  |
| <i>2. Основной этап</i>   |   |     |     |                 |  |

|   |   |     |     |              |  |
|---|---|-----|-----|--------------|--|
| 2.1 Проведение экспериментов и исследований.<br>Определение необходимого оборудования и материалов для проведения экспериментов.<br>Определение и поиск необходимого оборудования и материалов для проведения экспериментов.<br>Изготовление макета (стенда) для проведения исследований по теме НИР.<br>Модернизация макета (стенда) для проведения исследований по теме диссертационной работы.<br>Методика проведения эксперимента. Проведение экспериментальных исследований. | 4 | 188 | 192 | ПКР-2, ПКР-3 | Проверка календарного плана работ                                    |
| 2.2 Обработка результатов экспериментальных исследований.<br>Обработка результатов экспериментальных исследований с применением компьютерных технологий.  | 2 | 94  | 96  | ПКР-2        | Проверка календарного плана работ,<br>Проверка промежуточных отчетов |
| Итого   | 6 | 282 | 288 |              |  |
| <i>3. Завершающий этап</i>  |   |     |     |              |  |



|  |    |     |     |       |   |
|--|----|-----|-----|-------|---|
| 3.1 Оформление результатов НИР.<br>Оформление научной статьи, доклада на конференцию. Презентация научной статьи (доклада), обсуждение и рекомендации к опубликованию.<br>Составление научно-технического отчета по НИР. Оформление результатов проектирования макетного образца (стенда) для проведения исследований в виде отчета.<br>Уточнение темы выпускной квалификационной работы магистра (диссертации), количества разделов пояснительной записки и приложений. | 6  | 282 | 288 | ОПК-1 | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике |
| Итого  | 6  | 282 | 288 |       |   |
| Итого за семестр   | 18 | 846 | 864 |       |   |
| Итого  | 18 | 846 | 864 |       |   |

#### 4.2. Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности представлено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |                  | Формы контроля  |
|-------------------------|---------------------------|------------------|---|
|                         | Контактная работа         | Иные формы работ |   |
| ОПК-1                   | +                         | +                | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ |
| ПКР-1                   | +                         | +                | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ  |
| ПКР-2                   | +                         | +                | Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов   |
| ПКР-3                   | +                         | +                | Проверка календарного плана работ   |

#### 5. Базы практики

Практика проводится в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует направлению подготовки / специальности (профильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по направлению подготовки / специальности под руководством руководителей практики.

**Список баз практики:**

- Российская Федерация, Томская область, Томск, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники";

- Российская Федерация, Томская область, Томск, ФГБУ Институт сильноточной электроники СО РАН;

- Российская Федерация, Томская область, Томск, АО "Научно-производственная фирма "Микран";

- Российская Федерация, Томская область, Томск, ООО "Кристалл-Т".

Обучающиеся вправе предложить прохождение практики в иной профильной организации по согласованию с кафедрой.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **6.1. Основная литература**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика: — Режим доступа: <https://workprogram3.tusur.ru/fgos/download?code=12.04.03>.

2. Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140930>.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Положение о практической подготовке в форме практики обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ТУСУРе, от 19.10.2020 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/1073>.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/1142>.

3. Подготовка магистерской диссертации: Методические указания / В. В. Каранский, Т. И. Данилина - 2017. 33 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6894>.

4. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2005. – 847 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

### **6.3. Учебно-методические пособия**

#### **6.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Научно-исследовательская работа студентов: Методические указания для студентов направления подготовки 210100.62 - "Электроника и наноэлектроника" профили: Квантовая и оптическая электроника; Электронные приборы и устройства / Н. Э. Лугина, Н. И. Буримов - 2014. 20 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4083>.

#### **6.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорнодвигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При прохождении практики рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

### **7. Материально-техническое обеспечение для проведения практики**

Материально-техническое обеспечение практики должно быть достаточным для достижения целей практики, соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и других работ.

Материально-техническая база должна обеспечить возможность доступа обучающихся к информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета. Во время прохождения практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, информационные системы и пр.), которые соответствуют требованиям выполнения заданий на практике. Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная информационно-образовательная среда Университета.

#### **7.1. Материально-техническое обеспечение для контактной работы обучающегося с преподавателем при прохождении практики**

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 111 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Учебный стенд "Оптика" - 2 шт.;
- Генератор АКПП-3409/3 - 2 шт.;
- Источник питания "Марс";
- Генератор Г5-54;
- Генератор функциональный АКТАКОМ АНР-3121;
- Мультиметр: DT 0205A, S-Line DT-830B;
- Осциллограф: Tektronix TBS2000, Rigol;
- Мультиметр Mastech MY68;
- Лабораторные стенды "Электрооптический эффект" - 2 шт., "Фазовый портрет" - 2 шт.;
- Лабораторный стенд "Полупроводниковые фотоприемники";
- Лабораторный стенд "Полупроводниковый лазер";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### **8. Оценочные материалы по практике**

Оценочные материалы представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения. Полный комплект оценочных материалов хранится на обеспечивающей кафедре.

Оценочные материалы по практике используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за практикой компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Формируемые компетенции | Формы контроля  | Оценочные материалы   |
|-------------------------|---|---|
| ОПК-1                   | Оценка по результатам защиты отчета   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Презентация доклада   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации      | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-1                   | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации      | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-2                   | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка промежуточных отчетов  | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-3                   | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |

### 8.1. Оценка уровня сформированности компетенций

Оценка уровня сформированности и критерии оценивания всех вышеперечисленных компетенций состоит из трех частей:

- оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики от профильной организации;
- оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике;
- оценивание сформированности компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике.

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Оценка сформированности и критерии оценивания компетенций

| Оценка сформированности компетенций | Критерии оценивания компетенций                  |   |
|-------------------------------------|--|---|
|                                     | Руководителем практики от профильной организации | Членами комиссии по итогу защиты отчета по практике |
|                                     |  |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Отлично (высокий уровень)</b></p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;</li> <li>– показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку;</li> <li>– умело применил полученные знания во время прохождения практики;</li> <li>– ответственно и с интересом относился к своей работе.</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;</li> <li>– показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку;</li> <li>– умело применил полученные знания во время прохождения практики;</li> <li>– ответственно и с интересом относился к своей работе.</li> </ul> |
| <p><b>Хорошо (базовый уровень)</b></p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики;</li> <li>– полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров;</li> <li>– проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовил отчет, выполнив основные требования к оформлению и защите отчета;</li> <li>– содержание отчета изложил в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки;</li> <li>– в процессе защиты правильно ответил на вопросы, основанные на изученном материале.</li> </ul>                  |
| <p><b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;</li> <li>– не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;</li> <li>– в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовил отчет, выполнив базовые требования к оформлению и защите отчета;</li> <li>– содержание отчета требует исправлений, так как имеются существенные замечания и недостатки;</li> <li>– в процессе защиты ответы на вопросы не полные или допущены ошибки.</li> </ul>  |

## 8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Примерные темы индивидуальных заданий:

- Разработка и создание перспективных методик анализа взаимодействия и самовоздействия световых волн в фоторефрактивных пьезокристаллах.
- Разработка новых лабораторных установок, в т.ч. в варианте компьютерной лабораторной работы, по основным учебным дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой.
- Создание и исследование установок на основе ионно-плазменных технологий для обработки оптических элементов для устройств и систем квантовой и оптической электроники.
- Исследование фотоиндуцированных явлений в фоторефрактивных пьезокристаллах.
- Создание и исследование динамических голографических интерферометров на основе фоторефрактивных пьезокристаллов для оптических измерительных систем.
- Синтез перспективных оптических материалов и создание на их основе устройств управления оптическим излучением.

## 8.3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### **Подготовительный этап 3 семестр**

Задание 1: Изучение федерального государственного образовательного стандарта и методических указаний по организации научно-исследовательской практики.

Задание 2: Изучение соответствующих стандартов, ГОС-Тов и ОСТов по обеспечению безопасности жизнедеятельности на рабочем месте, руководств пользования необходимым оборудованием, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, электробезопасности. Сдача инструктажа по технике безопасности на рабочем месте руководителю практики от предприятия.

Задание 3: Изучение литературных источников за последние 5–10 лет по теме индивидуального задания. Формулировка целей и задач предстоящих исследований.

Задание 4: Анализ практической значимости проводимых исследований. Расчет и обоснование технико-экономической эффективности разработки.

### **Основной этап 3 семестр**

Задание 1: Выбор методов исследования и проведения экспериментальных работ. Выбор анализа и обработки экспериментальных данных.

Задание 2: Проведение необходимых экспериментальных исследований. Проведение испытаний на надежность экспериментальных образцов.

Задание 3: Проведение анализа достоверности полученных результатов. Выводы об эффективности и актуальности проводимых исследований.

### **Завершающий этап 3 семестр**

Задание 1: Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. Формулировка выводов по научно-исследовательской практике.

Задание 2: Формулировка темы магистерской диссертации, ее целей, задач, научной и практической значимости. Обоснование целесообразность разработки магистерской диссертации.

Задание 3: Подготовка к защите отчета по практике.

## **8.4. Оценочные материалы**

Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики:

- Какова основная цель научно-исследовательской работы? Раскрыть ее содержание.
- Какие методики использовались при выполнении научно-исследовательской работы?
- Задачи проводимой экспериментальной работы.
- Как осуществлялась статистическая обработка полученных результатов исследования?
- Какие программы применялись при проведении научно-исследовательских разработок?
- Какие математические модели использовались при анализе экспериментальных данных?

## **9. Требования по проведению практики**

### **для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Форма проведения практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидностью) устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья в профильную организацию для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с профильной организацией условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в

соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых обучающимся-инвалидом трудовых функций.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП  
протокол № 87 от «20» 11 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                              | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|--|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ЭП         | Н.И. Буримов      | Согласовано,<br>393931b1-af66-45e5-<br>a537-c5831244e4ca |
| Заведующий обеспечивающей каф. ЭП      | Н.И. Буримов      | Согласовано,<br>393931b1-af66-45e5-<br>a537-c5831244e4ca |
| Руководитель производственной практики | И.А. Трубченинова | Согласовано,<br>51e3dc46-281d-4c66-<br>a319-fedd580a2823 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                    |              |  |
|--------------------|--------------|--|
| Доцент, каф. ЭП    | А.И. Аксенов | Согласовано,<br>d90d5f87-f1a9-4440-<br>b971-ce4f7e994961 |
| Профессор, каф. ЭП | Л.Н. Орликов | Согласовано,<br>8afa57b7-3fcf-44bc-<br>922a-3c3f168876e6 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                                    |              |  |
|------------------------------------|--------------|--|
| и.о. заведующего кафедрой, каф. ЭП | Н.И. Буримов | Разработано,<br>393931b1-af66-45e5-<br>a537-c5831244e4ca |
|------------------------------------|--------------|--|