



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

*Факультет прикладной математики и механики
Кафедра общей физики*



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов

«30» августа 2019 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: производственная

Тип практики: преддипломная

Форма проведения: дискретно по видам практики

Объем практики: 6 ЗЕ

Продолжительность практики: 216 час., 4 недели

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Направление подготовки: 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность: Материалы и технологии волоконной оптики

Пермь 2019

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи практики

Цель: *Формирование умений, навыков и компетенций обучающимися* путем выполнения трудовых функций или отдельных видов работ при прохождении практики.

Задачи: Выполнение работ, определенных индивидуальным заданием на практику, обеспечивающих достижение планируемых в компетентностном формате результатов обучения; оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций; подготовка и проведение защиты полученных результатов.

1.2. Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1. Блок (модуль): *Б2 «Практика»*

1.2.2. Курс: 4

1.2.3. Связь с дисциплинами учебного плана¹

| Перечень предшествующих дисциплин | Перечень последующих дисциплин |
|--|--------------------------------|
| Нелинейные эффекты в волоконной оптике | |
| Методы измерений в волоконной оптике | |
| Дифракционная и интерференционная оптика | |
| Специальные волоконные световоды | |
| Фотоника инфракрасного диапазона | |

1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика (проводится в ПНИПУ либо в профильной организации, расположенной на территории г. Перми)

1.4. Место проведения практики

Практика проводится в ПАО «ПНППК», либо в других профильных организациях (на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы).

Практика может быть проведена непосредственно в подразделениях ПНИПУ.

¹ Только дисциплины, формирующие те же компетенции

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

1.5. Формы отчетности по практике

Письменный отчёт по практике, отзыв руководителя практики от принимающей организации, *аттестационный лист*.

2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

| Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики |
|---|--|--|
| ПК-2.1. Способен разрабатывать стратегии решения задач исследовательского характера, направленных на оптимизацию имеющихся технологических процессов | ИД-3_{ПК-2.1}. Владеет навыками принятия решений о проведении исследовательских работ, направленных на оптимизацию технологических процессов производства приборов фотоники; утверждения плана исследовательских работ, направленных на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов | Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессионального стандарта (F/06.8 ПС 40.037), устанавливаемых руководителями практики в индивидуальном задании студента на практику |
| ПК-2.2. Способность использовать нелинейные оптические эффекты при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон | ИД-3_{ПК-2.2}. Владеет навыками моделирования нелинейных эффектов, проведения их оценки в волоконно-оптических системах передачи информации; навыками применения методов нелинейной волоконной оптики при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон | Владеть навыками использования нелинейных оптических эффектов при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон |
| ПК-2.3. Способность использовать современные методы измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей | ИД-3_{ПК-2.3}. Владеет навыками измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей | Владеть навыками использования современных методов измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей |

3. Содержание практики

3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

| Разделы (этапы) практики | Виды работ на практике студентов (иная работа обучающегося на практике, кроме контактной с преподавателями) | Объем в часах или в рабочих днях | Формы отчетности |
|--------------------------|---|----------------------------------|--|
| Начальный | <i>Вводное занятие: ознакомительная лекция, инструктаж по технике безопасности</i> | 1 день | <i>Собеседование</i> |
| Основной | <i>Изучение объекта исследования</i> | 7 дней | <i>Отметка в рабочем плане проведения практики</i> |
| | <i>Выполнение производственных заданий</i> | 7 дней | <i>Отметка в рабочем плане проведения практики</i> |
| | <i>Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала</i> | 7 дней | <i>Отметка в рабочем плане проведения практики</i> |
| Итоговый | <i>Составление отчета по практике</i> | 1 день | <i>Письменный отчет</i> |
| | <i>Доклад в рамках дифференцированного зачета</i> | 1 день | <i>Зачет с оценкой</i> |
| ИТОГО | | 24 дня | <i>Ведомость</i> |

3.2. Формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

| Разделы (этапы) практики | Количество учебных часов | | | | Иная работа обучающегося на практике | Трудоемкость в часах /ЗЕ |
|--------------------------|--------------------------|-------------------|----------|--|--------------------------------------|--------------------------|
| | Всего | Контактная работа | | | | |
| | | Лекции | ПЗ | КСР или руководство практикой ¹ | | |
| <i>Начальный</i> | 9 | 1 | - | 1 | 7 | 216/6 ЗЕ |
| <i>Основной</i> | 189 | - | - | - | 189 | |
| <i>Итоговый</i> | 18 | - | - | 9 | 9 | |
| ИТОГО | 216 | 1 | - | 10 | 205 | |

3.3. Содержание организационных мероприятий при проведении практики. Методические указания для обучающихся по проведению практики

Процесс организации практики состоит из 3 этапов:

- подготовительный;
- общий;
- заключительный.

¹ Из расчета 1 час в неделю на одного обучающегося

Подготовительный этап, как правило, включает следующие мероприятия:

1. Проведение общих собраний студентов, направляемых на практику.

Собрания проводятся для ознакомления студентов:

- с целями и задачами практики;
- информацией о месте проведения практик;
- требованиями, которые предъявляются к местам практики и студентам;
- используемой нормативно-технической документацией.

2. Определение и закрепление за студентами мест практики.

Студентам разъясняется о месте и форме проведения практик. Студентам предоставляется возможность предварительно определиться с местом прохождения практики. Студентам предоставляется также возможность самостоятельно найти организацию, в которой они будут проходить практику.

Распределение студентов по конкретным базам практики производится с учетом имеющихся возможностей и требований конкретных баз практики к уровню подготовки студентов, а также с учетом перспективы прохождения студентом на данном предприятии последующих этапов практики. При этом следует иметь в виду, что в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» организация проведения практики, предусмотренной образовательной программой, осуществляется университетом на основе договоров с организациями, осуществляющими деятельность по образовательной программе соответствующего профиля.

При прохождении практик, предусматривающих выполнение работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), обучающиеся проходят соответствующие медицинские осмотры (обследования) в соответствии с Порядком проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, утвержденным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 года №302н.

3. С учетом распределения студентов по базам практики производится закрепление руководителей практики от кафедры.

Приказ о проведении преддипломной практики с распределением студентов по базам практики и закреплением руководителей от кафедры утверждается не позднее 10 дней до ее начала. На его основании студентам выдаются индивидуальные направления на практику (путевки), а также сопроводительные письма в адрес руководителя (зам. руководителя) предприятия, при необходимости.

Студенты перед началом практики получают путевки, подготавливают формы документов: индивидуальных заданий на практику в виде рабочего графика (плана) проведения практики; титульного листа отчета по практике (см. Приложения). Студенты проходят на кафедре инструктаж о порядке прохождения практики и по технике безопасности.

Студенты также должны подготовить:

- ксерокопии своих ИНН, свидетельств пенсионного страхования;
- получить при необходимости медицинскую справку по форме, требуемой предприятием-базой практики, в поликлинике, к которой прикреплены;
- подготовить фотографии (формат по требованию предприятия-базы практики) и паспортные данные (ксерокопии разворотов с фотографией и регистрацией места жительства) для оформления пропусков на предприятия, при необходимости.

Общий этап

Оперативное руководство практикой осуществляют руководители от кафедры.

В этот период студенты выполняют свои обязанности, определенные программой практики.

По прибытии на предприятие перед началом работы студенты проходят вводный инструктаж по правилам внутреннего распорядка, режиму и промышленной безопасности на предприятии, обязательство выполнения которых студенты подтверждают росписью в

соответствующем журнале, получают пропуска на территорию предприятия.

С первых же дней студенты должны быть включены в общий ритм работы предприятия. Работа практикантов контролируется руководителями практики от предприятия, учреждения или организации (далее – руководитель практики от принимающей организации) и руководителями университета в соответствии с установленной системой на данном предприятии (например, ведение табеля выхода на работу).

Основной формой проведения практики является самостоятельное выполнение студентами производственных функций на конкретных рабочих местах, отвечающих требованиям программы практики. Предусматривается проведение отдельных теоретических занятий, производственных экскурсий, самостоятельное изучение студентами предоставленной им нормативной и технической литературы. Основными методами изучения производства является личное наблюдение, экспертные оценки по опросам специалистов, ознакомление с нормативно-технической документацией, выполнение индивидуального задания, работа дублером и т.д. Студент имеет право в установленном на предприятии порядке пользоваться литературой, технической документацией и другими материалами по программе практики, имеющимися на предприятии.

Студенты должны стремиться приобщаться к изобретательской и рационализаторской работе, ведущимся на предприятии научным исследованиям, участвовать в общественной жизни предприятия.

Заключительный этап завершает практику.

За сутки до окончания практики, перед зачетом студенты представляют на кафедру оформленные:

- письменный отчет по практике;
- индивидуальное задание на практику в виде рабочего графика (плана) проведения практики и отметками о его выполнении;
- отзыв руководителя практики;
- путевку-направление на практику с отметкой на предприятии дат прибытия и убытия (для выездной практики).

Отчет и отзыв рассматриваются руководителем практики от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям программы практики.

3.2.1. Руководители практики

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ (далее - руководитель практики от ПНИПУ), и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации (далее - руководитель практики от профильной организации).

Руководитель практики от ПНИПУ: составляет рабочий график (план) проведения практики с индивидуальными заданиями для обучающихся, выполняемые в период практики; участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации; осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО; оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе преддипломной практики; оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Руководитель практики от профильной организации: согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики; предоставляет рабочие места обучающимся; обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда; проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. При проведении практики в профильной организации руководителем практики от ПНИПУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий

график (план) проведения практики.

При наличии в организации вакантной должности, работа на которой соответствует требованиям к содержанию практики, с обучающимся может быть заключен срочный трудовой договор о замещении такой должности.

3.2.2. Обязанности студента в период прохождения практики

*Обучающиеся в период прохождения практики:
выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики;
соблюдают правила внутреннего трудового распорядка;
соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.*

Студент при прохождении практики обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующие на предприятии (учреждении, организации);
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и промышленной безопасности;
- участвовать в рационализаторской и изобретательской работе;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- своевременно представить руководителю практики от кафедры письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

3.3. Тематика индивидуальных заданий на практику

При прохождении производственной практики (преддипломной) предполагается сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор средств и методик решения задач; проведение научных исследований в области экспериментальной механики; создание, разработка и экспериментальное исследование новых материалов и технологий производства изделий из них; разработка физических, математических и компьютерных моделей процессов, явлений и объектов с проведением экспериментальных исследований для проверки полученных результатов; совершенствование и разработка методов анализа технологических процессов изготовления устройств фотоники.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

| Планируемый результат обучения | Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций | Средства оценивания | Шкала оценивания | | | |
|---|--|---|---|---|--|---|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональн | Формулирование тематики и принятие решения о проведении исследовательских и проектных работ, | Отзыв руководителя от предприятия (аттестационный лист) | Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные зада- | Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные | Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ. | Не выполнены условия получения оценки «удовлетво- |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|--|
| <p>ого стандарта (F/03.8 ПС 40.037), устанавливаемых руководителями практики в индивидуальном задании студента на практику</p> | <p>направленных на оптимизацию и внедрение новых технологических процессов производства приборов фотоники на основе наноструктурных материалов. Утверждение плана исследовательских и проектных работ, направленных на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов</p> | | <p>нием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации</p> | <p>заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p> | | <p>нительно»</p> |
| <p>Владеть навыками использования нелинейных оптических эффектов при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон</p> | <p>Виды работ, установленные руководителем практики от профильной организации в индивидуальном задании студенту на практику</p> | <p>Отзыв руководителя от предприятия (аттестационный лист)</p> | <p>Все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации</p> | <p>Все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью, но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p> | <p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p> | <p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p> |
| <p>Владеть навыками использования современных методов измерения характеристик специальных волоконных</p> | <p>Виды работ, установленные руководителем практики от профильной организации в индивидуальном задании студенту на</p> | <p>Отзыв руководителя от предприятия (аттестационный лист)</p> | <p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием,</p> | <p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием,</p> | <p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p> | <p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p> |

| | | | | | | |
|----------------------|----------|--|--|--|--|-----|
| световодов и кабелей | практику | | выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации | ем, выполнены практикантом полностью, но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ | | НО» |
|----------------------|----------|--|--|--|--|-----|

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты письменного отчета по практике с отзывом и аттестационным листом. Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

Для определения общей оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок.

Оценка результатов по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- *«неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;*
- *отметка «удовлетворительно» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0-3.99;*
- *отметка «хорошо» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 4.0-4.49;*
- *отметка «отлично», если средний балл оценок за все работы студента на практике равен или выше 4.5.*

5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

5.1. Учебно-методическая литература

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------------------------------------|--|--|
| 1. Основная литература | | |
| 1. | Цаплин А.И. Фотоника и оптоинформатика. Введение в специальность, учебное пособие Пермь, ПНИПУ, 2012. | 29 + ЭБ |
| 2. | Салех Б., Тейх М. Оптика и фотоника. Принципы и применения. Пер. с англ. Учебное пособие в 2-х т. - т.1. Долгопрудный: Интеллект. – 2012. – 760 с. | 5 |
| 3. | Салех Б., Тейх М. Оптика и фотоника. Принципы и применения. Пер. с англ. Учебное пособие в 2-х т. - т.2. Долгопрудный: Интеллект. – 2012. – 784 с. | 5 |
| 4. | М. Бертолотти. История лазера: Научное издание / М. Бертолотти – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. - 336 с. | 3 |
| 5. | Пихтин А.Н. Квантовая и оптическая электроника. учебник для вузов. М.: Абрис, 2012. – 656 с. | 2 |
| 6. | Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника / СПб: Лань, 2011. – 538 с.; 2017. – 593 с. | 3+1 |
| 7. | Щука А.А. Наноэлектроника / М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 344с. | 4 |
| 8. | Постников В.С. Оптическое материаловедение : учеб. пособие / В.С.Постников. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. ун-та, 2013. – 300 с. | 20 + ЭБ |
| 9. | Беспрозванных В.Г., Первадчук В.П. Нелинейные эффекты в волоконной оптике: учебное пособие. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. – 228 с. | 10 + ЭБ |
| 10. | Агравал Г.П. Применение нелинейной волоконной оптики: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – 591с. | 2 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 1. | Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики, в 3-х томах: учебное пособие вузов / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Т. 3. СПб.: Лань, 2006, 2007. – 648 с. | 5×3+5×3 |
| 2. | Волоконно-оптические датчики: вводный курс для инженеров и научных работников: пер. с англ. / Э.Уэдд и др.; под ред. Э.Уэдда. –М.: Техносфера, 2008. – 518 с. | 3 |
| 3. | Игнатов А.Н. Оптоэлектронные приборы и устройства: учебное пособие для вузов / А.Н.Игнатов. – М.: Эко-Тренд, 2006. – 269 с. | 3 |
| 4. | Физические основы акустооптики / Балакший В.И., Парыгин В.Н., Чирков Л.И. – М.: Радио и связь, 1985. – 280 с. | 2 |
| 5. | Ньюнхем Роберт Э. Свойства материалов. Анизотропия, симметрия, структура. – М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", Институт компьютерных исследований, 2007. – 652 с. | 2 |
| 6. | Листвин А.В., Листвин В. Н. Рефлектометрия оптических волокон. М.: ЛЕСАРарт, 2005. – 208 с. | 3 |
| 7. | Волоконно-оптические датчики. Вводный курс для инженеров и научных работников. Под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера. – 2008. – 520 с. | 3 |
| 8. | Крюков П.Г. Лазеры ультракоротких импульсов и их применения: учебное пособие. – Долгопрудный: Изд. дом «Интеллект», 2012. – 248 с. | 3 |
| 9. | Беспрозванных В.Г., Первадчук В.П. Нелинейная оптика: учебное пособие. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. - 200 с. | 40 + ЭБ |
| 10. | Нанонаука и нанотехнологии. Энциклопедия систем жизнеобеспечения. | 6 |

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|--|
| | Москва 2009, 2010, 2011- 1004 с. | |
| 11. | Справочник Шпрингера по нанотехнологиям : в 3 т. : пер. с англ. / Национальный исследовательский университет «МИЭТ»; "Технологический центр" МИЭТ; Под ред. Б. Бхушана. - Москва: Техносфера, 2010. | 4×3 |
| 12. | А.И. Ларкин, Ф.Т.С. Юу, Когерентная фотоника, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. –319 с. | 2 |
| 13. | Рит М. Наноконструирование в науке и технике (Введение в мир нанорасчета) Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика, 2005. - 160 с. | 2 |
| 14. | Мартинес-Дуарт Дж.М., Мартин-Палма Р.Дж., Агулло-Руеда Ф. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники. Учебное пособие М.: Техносфера, 2007, 2009. | 5 + 3 |
| 15. | Пул-мл. Ч..Оуэнс Ф. Нанотехнологии – М.:Техносфера 2004, 2005, 2007, 2009, 2010. | 3+6+7+5+5 |
| 16. | Суздаев И.П. Нанотехнология : физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздаев. - М.: КомКнига, 2006. – 589 с. | 3 |
| 17. | Суздаев И.П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев. - Москва: URSS, 2009. – 589 с. | 9 |
| 18. | Наноструктуры в электронике и фотонике: пер. с англ. / Под ред. Ф. Рахмана. - Москва: Техносфера, 2010. – 343 с. | 3 |

5.2. Электронная учебно-методическая литература и ресурсы сети «Интернет»

| Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|---|---|
| eLibrary [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус, англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва. | http://elibrary.ru/ | сеть Интернет/ авторизованный доступ |
| Web of Science (Web of Knowledge) [Electronic resource: реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. – New York. | http://apps.webofknowledge.com/ | сеть Интернет/ авторизованный доступ |
| Лань [Электронный ресурс: электрон-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитарн., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань. | http://e.lanbook.com/ | сеть Интернет/ авторизованный доступ |
| Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета – Пермь. | http://elib.pstu.ru/ | сеть Интернет/ авторизованный доступ |
| Science [Электронный ресурс]: | http://www.sciencemag.org | сеть Интернет/ авторизованный доступ |

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| [электрон. версия еженед. междисциплинар. науч. журн. на англ. яз.] / The American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Washington. | rg/magazine | доступ |
| Электронная библиотека Юрайт [Электронный ресурс] : [платформа и полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по гуманитарн., естеств. и техн. наукам] / ООО «Электро. изд-во ЮРАЙТ». – [Москва]. | https://www.biblio-online.ru | сеть Интернет/ авторизованный доступ |

6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

6.1. Перечень программного обеспечения (ПО)

| № п.п. | Наименование программного продукта | Рег. номер | Назначение |
|--------|--|--------------------------------|--|
| 1 | Операционная система Microsoft Windows | 42615552 | прикладное программное обеспечение для работы с электронными таблицами, процессорами; системами по работе с базами данных; интегрированными пакетами программ; |
| 2 | Microsoft Office | 42661567 | офисный пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др. |
| 3 | Microsoft Excel | 42661567 | прикладное программное обеспечение для работы с электронными таблицами, процессорами; |
| 4 | Mathcad University Classroom Perpetual | договор № 8263/1 от 10.12.2008 | система автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением |

6.2. Перечень информационных справочных систем

| Вид баз данных (БД) | Наименование БД |
|---------------------|--|
| Электронный ресурс | <i>Консультант Плюс – справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный</i> |
| Электронный ресурс | <i>Техэксперт. 6.2014 [Электронный ресурс] : норматив.-техн. информ. / Консорциум «Кодекс». – Версия 6.3.2.22, сетевая. – Электрон. текст. дан. – Санкт-Петербург, 1991- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ка Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный</i> |

7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для полноценного прохождения практики по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» (уровень магистратуры), магистерская программа «Материалы и технологии волоконной оптики» обеспечивается доступ студентов в лаборатории кафедры общей физики, а также в подразделения ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания».

Материально-технической базой практики является технологическое оборудование, современные средства и системы автоматизации, программно-технические управляющие вычислительные комплексы, приборная и инструментальная база, ПО для технического обслуживания систем автоматизации, компьютерные средства (компьютеры, прикладные программы) принимающей организации.

При проведении практики в ПНИПУ используется следующее основное оборудование:

| № п/п | Наименование необходимого основного оборудования | Количество |
|-------|---|------------|
| | Лабораторное оборудование кафедры ОФ: | |
| 1. | Оптический стол (Сотовая оптическая плита 1НВ15-20-12, Опоры оптического стола 1ТS08-12-06-AR, Полка для оборудования 1IS200-ААВ) | 2 |
| 2. | Активное волокно (эрбиевое) M12-980-125 - Erbium Doped L Band Fiber, 900-970 nm | 500 м |
| 3. | Оптический патчкорд P3-980A-FC-5 - SM Patch Cable, 970 - 1650 nm, FC/APC, 5 m Long | 8 |
| 4. | Оптический мультиплексор WD202A-APC - 980/1550 nm Wavelength Division Multiplexer, FC/APC Connectors | 4 |
| 5. | Измерительная консоль PM200 - Touch Screen Power and Energy Meter Console, 5.7" Color LCD | 1 |
| 6. | Фотоприёмник измерителя оптической мощности S146C - Integrating Sphere Photodiode Power Sensor, InGaAs, 900 - 1650 nm, 20 W | 1 |
| 7. | Визуализатор VRC4 - IR Viewing Card, 790 - 840 nm, 870 - 1070 nm, 1500 - 1590 nm | 2 |
| 8. | Визуализатор VRC5 - Viewing Card, IR Absorption Band (700 - 1400 nm) | 2 |
| 9. | Оптическая розетка FCB2 - FC/APC to FC/APC Dual Mating Sleeve L-Bracket, Narrow Key (2.0 mm) | 4 |
| 10. | Универсальный соединительный шлейф ADAF1 (керамические стыковочные рукава с продольным разрезом для оптоволоконных наконечников Ø2.5 мм) | 6 |
| 11. | Оптический патчкорд P5-SMF28E-FC-2 - SM Fiber Patch Cable, 1260 nm - 1620 nm, FC/PC to FC/APC, 2 m Long | 4 |
| 12. | Оптический патчкорд P5-830A-PCAPC-1 - SM Patch Cable, 800 - 1000 nm, FC/PC to FC/APC, 1 m Long | 4 |
| 13. | Оптическая розетка ADAFC2-PMN - FC/PC to FC/PC or FC/APC to FC/APC Mating Sleeve, Narrow Precision Key (2.0 mm) for PM Fiber, Square Flange | 4 |
| 14. | Защитная заглушка для FC-разъёма CAPF1 - Metal Cap for FC/PC and FC/APC Mating Sleeves | 8 |
| 15. | Лазер в составе: (Лазер SFL1550S, Контроллер ИТС4001, Держатель лазерного диода LM14S2) | 2 |
| 16. | Трансляционный столик 02TMC11 | 2 |
| 17. | Трансляционный столик 02TMC22 | 2 |
| 18. | Трансляционный столик 02TMC21 | 2 |
| 19. | Брэгговская решётка (зеркало) BM155 | 1 |
| 20. | Брэгговская решётка (полупрозрачная) BSM155 | 1 |

| | | |
|-----|--|---|
| 21. | Микроскоп Axio Scope.A1 | 1 |
| 22. | Стационарный твердомер HVS-1000 | 1 |
| 23. | Рефрактометр АББЕ Atago | 1 |
| 24. | Однолучевой спектрофотометр СФ-2000 ООО "НПО "Промавтоматика" | 1 |
| 25. | Сварочный аппарат Fujicura FSM-60S со скалывателем | 1 |
| 26. | Измерительная платформа FTB-500 | 2 |
| 27. | Оптический спектроанализатор (ОСА) FTB-5240S (модуль для FTB-500) | 1 |
| 28. | Рефлектометр FTB-7200D-12CD-23B-XX (модуль для FTB-500) | 1 |
| 29. | Мультитестер M8-XX (FTB-3932X-XX FasTest/MultiTest module, High-power Ge detector, 1310/1550 nm laser source with ORL (9/125 μm)) – модуль для FTB-500 | 1 |
| 30. | Модуль анализатора поляризационной дисперсии E8-XX (комплект из FTB-5500B и FLS-110-03P) – модуль для FTB-500 | 1 |
| 31. | Устройство подключения на изгибе волокна Photom 550 | 1 |
| 32. | Компьютер (в локальной сети) в комплекте | 5 |

Разработчик(и) канд. физ.-мат. наук,
доц.

Г.Н. Вотинов

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук

Д.С. Репецкий

Форма титульного листа отчета по практике

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Общая физика»

направление подготовки: 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

О Т Ч Е Т
по производственной практике

Выполнил студент гр. _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверили:

(должность, Ф.И.О. руководителя от принимающей организации)

(оценка)

(подпись)

МП

(дата)

(должность, Ф.И.О. руководителя от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 20__

Форма рабочего графика (плана) с индивидуальным заданием на практику

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Общая физика»

направление подготовки: 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ОФ
д-р тех. наук, профессор

_____ А.В. Перминов
«__» _____ 20__ г.

**Рабочий график (план)
проведения практики**

Вид практики: производственная

Тип практики: для выполнения выпускной квалификационной работы

Место проведения: ПАО «ПНППК», каф. ОФ ПНИПУ

Сроки и продолжительность практики: __.__.20__ - __.__.20__; 4 недели

Учебная группа: МТВО-__-1м

СОСТАВИТЕЛИ:

(должность, Ф.И.О. руководителя от кафедры)

_____ (подпись) _____ (дата)

(должность, Ф.И.О. руководителя от принимающей
профильной организации)

_____ (подпись) _____ (дата)

Пермь 20__

Индивидуальное задание на практику студента группы МТВО-___-1м

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема индивидуального задания: _____

2. ЦЕЛЬ: Формирование компетенций в соответствии с требованиями программы практики:

ПК-2.1. Способен разрабатывать стратегии решения задач исследовательского характера, направленных на оптимизацию имеющихся технологических процессов

ПК-2.2. Способность использовать нелинейные оптические эффекты при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон

ПК-2.3. Способность использовать современные методы измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей

3. Рабочий график (план) проведения практики

| Наименование этапа | Наименование работ | Место выполнения (подразделение) | Сроки | | Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя практики) |
|---------------------------|---|----------------------------------|--------|-----------|---|
| | | | начало | окончание | |
| 1 этап (начальный) | инструктаж по технике безопасности | | | | |
| 2 этап (основной) | <i>Конкретизировать объект исследования, производственные задания.</i> Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала | | | | |
| 3 этап (итоговый) | Составление отчета по практике. Подготовка к дифференцированному зачету | | | | |

4. Место прохождения практики: ПАО «ЛНППК», каф. ОФ ПНИПУ

5. Срок сдачи студентом отчета по практике и отзыва руководителя практики от принимающей организации руководителю практики от кафедры: _____

(за 1 день до окончания практики)

6. Содержание отчета

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

7. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Отчет по практике должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Руководитель практики
от кафедры ОФ _____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики
от профильной организации _____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению _____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

«__» _____ 20__ г.

Лист регистрации изменений

| № п/п. | Содержание изменения | Дата, номер прото- кола заседания кафедры, подпись заведующего кафедрой |
|-------------------|-----------------------------|--|
| | 2 | 3 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |