

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

**Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической
физики им. академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)**

Выпускающая кафедра «Физика техника оптической связи» (ФТОС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Хробостов А.Е.

«10» июня 2021 г.

**Рабочая программа производственной
(технологической (проектно-технологической)) практики
Б2.П.2**

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность: Оптические системы и сети связи

Квалификация выпускника: бакалавр

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2021 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной, технологической (проектно-технологической) практики (Б2.П.2)

(вид, тип практики)

доцент каф. ФГОС

(должность)

(подпись)

Грачев В.А.

Ф.И.О.

Рабочая программа производственной, технологической (проектно-технологической) практики (Б2.П.2) рассмотрена на заседании кафедры «Физика и техника оптической связи»

Протокол заседания от «31» мая 2021 г. № 25

Заведующий кафедрой

(подпись)

Раевский А.С.

Ф.И.О.

Рабочая программа производственной, технологической (проектно-технологической) практики (Б2.П.2) утверждена на заседании Учебно-методического совета института ИЯЭиТФ

Протокол заседания от «17» июня 2021 г. № 3

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ _____

(подпись)

Кабанина Н.И.

Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППБ-60.

Начальник ОПиТ _____

Е.В. Троицкая

(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

Филиал ПАО «МТС» в Нижегородской области:

Никифоров Алексей Сергеевич, ведущий инженер функциональной группы развития транспортных сетей отдела развития сети _____

(подпись)

(дата)

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Вид и форма проведения практики | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП | 4 |
| 3. | Место практики в структуре ОП | 8 |
| 4. | Объем практики | 10 |
| 5. | Содержание практики | 12 |
| 6. | Формы отчетности по практике | 15 |
| 7. | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике | 16 |
| 8. | Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике | 16 |
| 9. | Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики | 18 |
| 10. | Материально-техническое обеспечение практики | 19 |
| 11. | Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов | 19 |
| 12. | Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий | 20 |
| | Дополнения и изменения в рабочей программе практики | 22 |

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики – *технологическая (проектно-технологическая)*

Форма проведения практики – *дискретно: концентрированная*

Время проведения практики: *3 курс, 6 семестр*

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения производственной, технологической (проектно-технологической) практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

| Код компетенции | Содержание компетенции и ее части | Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП) | Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики) |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-3 | Способен проектировать и модернизировать отдельные устройства и блоки инфокоммуникационных систем | ИПКС-3.3. Оценивает характеристики спроектированных устройств и блоков инфокоммуникационных систем. | Знать: - основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях; - основные методы измерения характеристик типовых телекоммуникационных устройств. Уметь: - проводить теоретические и экспериментальные исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических |

| | | | |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>воздействиях.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов и программ общего и специального назначения. |
| ПКС-4 | <p>Способен составлять описания принципов действия и структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с обоснованием принятых технических решений</p> | <p>ИПКС-4.1. Формулирует принципы действия проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи.</p> <p>ИПКС-4.2. Анализирует и сравнивает между собой структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи.</p> <p>ИПКС-4.3. Обосновывает принятые технические решения при выборе той или иной структуре проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и параметры, характеристики систем связи и обработки информации в которых используется исследуемое устройство, направляющая система (ИПКС-4.1). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать и представлять результаты теоретических и экспериментальных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ИПКС-4.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками представлений результатов своей деятельности с целью обоснования принятого технического решения в виде отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ИПКС-4.3). |
| ПКС-10 | <p>Способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследований, выбирать методики и средства решения</p> | <p>ИПКС-10.1. Работает с различными информационными системами и базами данных.</p> <p>ИПКС-10.2. Обрабатывает информацию</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационные системы и базы данных, относящиеся к области проектирования телекоммуникационных устройств и входящих в них узлов (ИПКС-10.1). <p>Уметь:</p> |

| | | | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | задач | использованием современных технических средств. | <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты исследований в виде текста, рисунков, таблиц и графиков (ИПКС-10.1); - привлекать для обработки и представления полученной в ходе исследования научно-технической информации современные технические средства (ИПКС-10.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования современных технических средств для обработки и представления полученной в ходе исследования научно-технической информации (ИПКС-10.2) |
| ПКС-12 | Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, создавать компьютерные программы с использованием как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и разрабатываемых самостоятельно | ИПКС-12.3. Использует стандартные пакеты автоматизированного проектирования. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные возможности современных систем автоматизированного проектирования устройств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать и рассчитывать электронные приборы и устройства с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования стандартных пакетов автоматизированного проектирования. |

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:

Прохождение практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично следующие обобщенные трудовые функции:

| Код и наименование ПС | Обобщенная трудовая функция | | | Трудовая функция | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| | Код | Наименование | Уровень квалификации | Наименование | Код | Уровень квалификации |
| 06.018 «Инженер по технической эксплуатации линий связи» | В | Организация технической эксплуатации кабельных линий связи | 6 | Проведение измерений параметров и проверки качества работы оборудования связи (телекоммуникаций) | В/01.6 | 6 |
| 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам по отдельным разделам темы разработкам» | А | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы | 5 | Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок | А/02.5 | 5 |

3. Место производственной (технологической (проектно-технологической)) практики в структуре ОП

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) относится к разделу Б.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-3, ПСК-4, ПКС-10, ПКС-12 вместе с технологической (проектно-технологической) практикой:

| Код и формулировка компетенций | Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
| | Введение в специальность | Дифференциальные уравнения | Информатика (часть 2) | Специальные разделы физики (квантовая физика) | Физические основы электроники | Кристаллография | Уравнения математической физики | Электроника | Физическая и квантовая оптика | Вычислительная техника и информационные технологии | Электромагнитные поля и волны | Схемотехника телекоммуникационных устройств | Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства | Фотоника | Технологическая (проектно-технологическая) практика | Научно-исследовательская работа | Сети связи и системы коммутации | Оптические направляющие среды | Цифровая обработка сигналов | Оптические цифровые телекоммуникационные системы | Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС | Антенны | Техника СВЧ | Электропитание устройств систем телекоммуникаций | Преддипломная практика | Выполнение и защита ВКР | |
| | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4-5 | 5 | 5 | 5 | 5-6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| ПКС-3. Способен проектировать и модернизировать отдельные устройства и блоки инфокоммуникационных систем | | | | | | | | | | | | 3.1 3.2 3.3 | 3.1 3.2 | 3.1 3.2 | 3.3 | | 3.1 3.2 3.3 | | | | 3.1 3.2 3.3 | 3.1 3.2 3.3 | 3.1 3.2 3.3 | | | | 3.1 3.2 3.3 |

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы технологической (проектно-технологической) практики:

Знать

- современные базы, содержащие информацию по тематике исследования;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки научно-технической информации;
- современные тенденции развития телекоммуникационных устройств;
- свойства и методы построения основных типов линий передачи и резонаторов;
- особенности распространения электромагнитных волн в различных естественных и искусственно создаваемых средах;
- принципы применения основных электронных приборов в составе средств электросвязи;
- методы и принципы проведения инструментальных измерений электронных компонентов, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

Уметь

- пользоваться современными поисковыми системами и базами;
- осуществлять поиск, сбор и анализ современной научно-технической информации по используемым элементной и приборной базам;
- работать с контрольно-измерительной аппаратурой для определения параметров и характеристик узлов и приборов телекоммуникационных систем (направляющих структур, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов);
- рассчитывать электромагнитные поля и основные характеристики волн в различных средах и в однородных регулярных волноводах, колебаний в резонаторах;
- собирать и анализировать исходные данные и производить расчеты наиболее важных параметров электронных устройств;
- планировать, проводить и интерпретировать измерения параметров и свойств электронных компонентов, составляющих базу современных инфокоммуникационных технологий и систем связи;
- синтезировать структурные, эквивалентные и принципиальные электрические схемы электронных устройств.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы;
- навыками работы с информационными источниками, содержащими сведения о новых теоретических и практических результатах в области радиоэлектроники, волоконной оптики и радиофотоники;
- навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных;
- навыками практической работы с современными контрольно-измерительными приборами;
- навыками алгоритмизации краевых задач электродинамики;
- навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований различных типов электронных приборов;
- навыками чтения и изображения структурных, эквивалентных и принципиальных электрических схем телекоммуникационных устройств.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 2 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

4.2. Этапы практики

Примерный график технологической (проектно-технологической) практики при прохождении практики в профильной организации

| №№ п/п | Этапы практики | Трудоемкость в часах | | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| | | Контактная работа с рук- лем от кафедры | Контактная работа с рук- лем от проф. орг-ции | Самостояте льная работа студента |
| 1. | Подготовительный (организационный) этап | | | |
| 1.1. | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику | 2 | | |
| 1.2. | Ознакомление студентов с программой практики | 2 | | 2 |
| 1.3. | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики | 2 | 4 | |
| 1.4. | Оформление пропусков на предприятия | | 8 | |
| 1.5. | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка | | 8 | |
| 2. | Основной (производственный) этап | | | |
| 2.1 | Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов | | 1 | 1 |
| 2.2 | Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии | | 1 | 1 |
| 2.3 | Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта | | 2 | 1 |
| 2.4 | Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации | | 4 | 2 |
| 2.5. | Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта | | 10 | 4 |
| 2.6. | Приобретение навыков работы в конкретной должности | | 5 | |
| 2.7. | Выполнение индивидуального задания | | 5 | 3 |
| 3. | Заключительный этап | | | |
| 3.1 | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры | 10 | | 18 |
| 3.2 | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике | | | 4 |
| 3.3. | Защита отчета по практике | 8 | | |
| | ИТОГО: | 24 | 48 | 36 |
| | ИТОГО ВСЕГО: | 108 | | |

Примерный график технологической (проектно-технологической) практики при прохождении практики на кафедре

| №№ п/п | Этапы практики | Трудоемкость в часах | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| | | Контактная работа с рук- лем от кафедры | Самостояте льная работа студента |
| 1. | Подготовительный (организационный) этап | | |
| 1.1. | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий | 2 | 1 |
| 1.2. | Ознакомление студентов с программой практики | | 1 |
| 1.3. | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики | 2 | 2 |
| 1.4. | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии | 2 | |
| 2. | Основной этап | | |
| 2.1 | Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры | 6 | 1 |
| 2.2 | Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре | 8 | 1 |
| 2.3 | Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики | 18 | 6 |
| 2.4 | Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики | | 6 |
| 2.5. | Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний | | 6 |
| 2.6. | Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры) | 18 | |
| 3. | Заключительный этап | | |
| 3.1 | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры | 8 | 8 |
| 3.2 | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике | | 4 |
| 3.3. | Защита отчета по практике | 8 | |
| | ИТОГО: | 72 | 36 |
| | ИТОГО ВСЕГО: | 108 | |

5. Содержание производственной, технологической (проектно-технологической) практики

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

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; сфера обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности) | Проектный | изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта | совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, в том числе технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио, оптическим системам. |
| | | сбор и анализ исходных данных для проектирования сооружений связи, интеллектуальных инфокоммуникационных сетей и их элементов | |
| | | разработка технических проектов для внедрения инновационного инфокоммуникационного оборудования | |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | Научно-исследовательский | проведение экспериментов по заданной методике, анализ результатов и составление рекомендаций по улучшению технико-экономических показателей инфокоммуникационного оборудования | Области науки и техники, которые включают совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, в том числе технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, |
| | | проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций | |
| | | математическое моделирование инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и | |

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <i>самостоятельно создаваемых оригинальных программ</i> | <i>сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио, оптическим системам</i> |
| | | <i>составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок</i> | |

Основные места проведения практики: производственная (технологическая (проектно-технологическая)) практика проводится либо на кафедре «Физика и техника оптической связи» НГТУ либо на базовых профильных организациях, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся. Основные из них:

– Филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» «Научно-исследовательский институт измерительных систем им. Ю.Е. Седакова»;

- Горьковская железная дорога – филиал ОАО «РЖД»;
- ПАО «МТС»;
- ПАО «Ростелеком»;
- ИХВВ им. Г.Г. Девярых РАН;
- ИФМ РАН;
- ООО «Теком»;
- АО «НПП «Полет».

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- со структурой предприятия и его подразделениями;
- с научно-исследовательской деятельностью предприятия;
- с организацией производственных и технологических процессов;
- с процессами проектирования и изготовления полупроводниковых приборов, микросхем, линий задержки, направляющих систем и пассивных элементов СВЧ и светового диапазона;
- с процессами проектирования и изготовления приборов и устройств, серийно выпускаемых предприятием;
- с методикой эксплуатации устройств и приборов в сетях связи (для эксплуатационных организаций);
- с порядком оформления технической документации: чертежей, инструкций, технических условий на изготовление микросистемных и твердотельных устройств или сборку функциональных узлов на их основе;
- с измерительными приборами и контрольно-испытательной техникой;
- с техникой безопасности и охраной труда при работе с оборудованием, имеющимся в специализированных лабораториях;
- с универсальными пакетами прикладных компьютерных программ для моделирования различных приборов и устройств СВЧ и оптического диапазонов.

Изучить:

- устройство одного из полупроводниковых приборов, пассивных элементов СВЧ и светового диапазона, серийно выпускаемых предприятием;

- устройство одного из приборов и устройств, серийно выпускаемых предприятием;
- устройство одного из приборов, эксплуатируемых в сетях связи (для эксплуатационных организаций);
- процессы производства твердотельных и микроэлектронных устройств, входящих в состав прибора;
- основы государственной системы стандартизации по материалам предприятия;
- методику проведения расчетных, компоновочных и других работ инженером-конструктором в конструкторском бюро предприятия;
- методику проведения полевых испытаний приборов и их узлов;
- порядок оформления технической документации при испытаниях приборов (составление протокола испытаний, обработка результатов испытаний, составление отчета).

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- чертежи и конструкторские разработки по заданию руководителя отдела, в котором проходит практика;
- измерения параметров одного из разрабатываемых или серийно выпускаемых предприятием изделий.

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Полупроводниковые светоизлучающие устройства: принцип действия, основные технические характеристики, технологии изготовления.
 2. Методы измерения параметров светоизлучающих диодов и полупроводниковых лазеров.
 3. Полупроводниковые приемники оптического излучения: принцип действия, основные технические характеристики, технологии изготовления.
 4. Методы измерения параметров фотодиодов.
 5. Устройство и методы изготовления пассивных узлов волоконно-оптических линий связи.
 6. Планарные и волоконные оптические датчики.
 7. Цифровая обработка информации в сетях связи.
 8. Антенны и антенные решетки: основные характеристики.
 9. Методы измерений параметров антенн и антенных решеток.
 10. Погрешности, возникающие при проведении измерений в открытом тракте.
- И т. д.

6. Формы отчетности по практике

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;

- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой

Требования к содержанию и оформлению отчета

Основные требования к оформлению и содержанию отчета студента по практике и примерная форма отчета по практике приведены в Положении о практической подготовке обучающихся в НГТУ.

Сроки и формы проведения защиты отчета: защита отчета проходит на кафедре в форме доклада с презентацией в срок до 15 сентября следующего учебного года.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

8.1. Основная литература

| № п/п | Автор (ы) | Заглавие | Издательство, год издания, гриф | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Кирилловский В.К. | Современные оптические исследования и измерения | СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010 | 6 |
| 2 | Баскаков С.И. | Радиотехнические цепи и сигналы | М.: Высш.шк, 2002 | 337 |
| 3 | Под.ред. А.Ю.Гринева | Устройства СВЧ и антенные системы: Моделирование, проектирование и технологии СВЧ-устройств и ФАР | М.: Радиотехника, 2014 | 3 |
| 4 | Под.ред. А.Ю.Гринева | Устройства СВЧ и антенные системы: Активные и цифровые антенные решетки и их элементы | М.: Радиотехника, 2014 | 3 |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Автор (ы) | Заглавие | Издательство, год издания, гриф | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д. и др. | Основы построения телекоммуникационных систем и сетей | М.: Горячая линия – Телеком, 2011 | 20 |
| 2 | Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. | Многоканальные телекоммуникационные системы | М.: Горячая линия – Телеком, 2007 | 20 |
| 3 | Астайкин А.И., Помазков А.П. | Основы теории цепей, т.1 | М.: Академия, 2009 | 10 |
| 4 | Астайкин А.И., Помазков А.П. | Основы теории цепей, т.2 | М.: Академия, 2009 | 10 |
| 5 | А.Ю. Гринев [и др.]; Под ред.В.Н.Ушакова | Оптические устройства в радиотехнике | М.: Радиотехника, 2009 | 5 |

8.3. Нормативно-правовые акты:

– Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

– Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

8.4. Ресурсы сети «Интернет»:

1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1.1. Федеральный портал. Российское образование: <http://www.edu.ru/>

1.2. Российский образовательный портал: <http://www.school.edu.ru>

1.3. Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент: <http://ecsocman.hse.ru>

2. Научно-техническая библиотека НГТУ

Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог периодических изданий: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭБСОН: <http://www.vlibrary.ru>

3. Электронные библиотечные системы:

ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):
<http://www.studentlibrary.ru>

4. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»:
<http://cdot-nntu.ru>

5. Электронная библиотека:

<http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

6. Сервисы: <http://cdot-nntu.ru/wp/сервисы/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Перечень информационных технологий

- Подготовка отчета по практике с помощью пакета офисных программ.
 - Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.
 - Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.
 - Поисковая работа с использованием сети Интернет
- Практика предполагает использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:
- оформление учебных работ, отчетов;
 - демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
 - использование электронной образовательной среды университета;
 - использование специализированного программного обеспечения;
 - организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.
- Состав программного обеспечения, ЭБС, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

Программное обеспечение:

- Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)
- КонсультантПлюс (ГПД № Договор № 28-13/17-358 от 19.12.17);
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);
- Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021);
- 7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL);
- Adobe Acrobat Reader (FreeWare);
- Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3).

ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):
<http://www.studentlibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> (Периодические издания)
3. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
<http://window.edu.ru>
5. ИПС «Законодательство России» - <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
6. База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент -
<https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>
7. СПС «КонсультантПлюс» (в локальной сети ВУЗа)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой. Научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, программное обеспечение и другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения практики на конкретном предприятии: CASE-средства разработки и развития информационно-телекоммуникационных систем, корпоративные информационные системы предприятия, система автоматизированного управления производством, операционные системы, офисные информационные системы.

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

Если практика организуется на базе кафедры «Физика и техника оптической связи» НГТУ, то в 5 учебном корпусе оснащена необходимым лабораторным оборудованием, техническими средствами и мебелью лаборатория 5234 «Лаборатория микроволновой электродинамики и радиофотоники»:

- осциллографы,
- источники сигналов;
- вольтметры;
- комбинированный прибор;
- лабораторные макеты исследуемых цепей;
- анализатор спектра;
- векторный анализатор цепей;
- высокопроизводительный компьютер под управлением ОС Windows 10 с установленной системой автоматизированного проектирования Ansis HFSS;
- рабочий стол (5 шт.);
- парты (10 шт.);
- стулья (30 шт.);
- экран (1 шт.);
- доска (1 шт.);
- проектор (1 шт.).

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

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

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;
- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики со стороны вуза:

- знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры;
- участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре;
- выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики;
- изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний;
- анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры;

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита

отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГГУ;
- система управления обучением Moodle НГГУ;
- веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);
- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту.

**Дополнения и изменения в рабочей программе практики
на 20___/20___ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

(подпись, расшифровка подписи)

“ ___ ” _____ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета
института _____ :
Протокол заседания от « _____ » _____ 20___ г. № _____

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись расшифровка подписи

Начальник ОПиТ УМУ

личная подпись расшифровка подписи дата