

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

Легчанов М.А.

«18» мая 2024 г.

**Рабочая программа производственной (преддипломной) практики
Б2.П.4**

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность: Оптические системы и сети связи

Квалификация выпускника: бакалавр

Очная форма обучения

Год начала подготовки: 2024

г. Нижний Новгород, 2024 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (преддипломной) практики
(вид, тип практики)

доцент каф. ФТОС
(должность)

Грачев В.А.
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики рассмотрена на заседании кафедры «Физика и техника оптической связи»

Протокол заседания от «15» мая 2024 г. № 26

Заведующий кафедрой

(подпись)

Раевский А.С.
Ф.И.О.

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики утверждена на заседании Учебно-методического совета института ИЯЭиТФ

Протокол заседания от «18» мая 2024 г. № 2

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППб-62/2024

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая _____ 18.05.2024 _____
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

Филиал ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ» «Научно-исследовательский институт измерительных систем им. Ю.Е. Седакова»

(название организации)

Алимов А.А., начальник группы

(Ф.И.О., должность представителя организации)

(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	9
4.	Объем практики	12
5.	Содержание практики	14
6.	Формы отчетности по практике	17
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	17
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	17
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	19
10.	Материально-техническое обеспечение практики	20
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	21
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	21
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	23

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - производственная

Тип практики – преддипломная

Форма проведения практики – дискретно: *концентрированная*

Время проведения практики: 4 курс, 8 семестр

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

2.1. В результате прохождения производственной (преддипломной) 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-1	Способен осуществлять подготовку заданий на разработку проектных решений	ИПКС-1.1. Изучает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике проекта. ИПКС-1.2. Собирает и анализирует информацию для формирования исходных данных для проектирования ВОЛС. ИПКС-1.3. Осуществляет подготовку заданий на разработку проектных решений.	Знать: - исходные данные для проектирования телекоммуникационных систем и входящих в них узлов (ИПКС-1.2). Уметь: - осуществлять поиск, сбор и анализ современной научно-технической информации по используемым в проекте элементной и приборной базам (ИПКС-1.1). Владеть: - навыками подготовки заданий на разработку телекоммуникационных систем и входящих в них узлов (ИПКС-1.3).
ПКС-4	Способен составлять описания принципов действия и	ИПКС-4.1. Формулирует принципы действия проектируемых сетей, сооружений,	Знать: - принципы построения волоконно-оптических систем для регистрации внешних физических

	структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с обоснованием принятых технических решений	оборудования и услуг связи. ИПКС-4.2. Анализирует и сравнивает между собой структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования и услуг связи.	воздействий: температура, давление, вибрация (волоконно-оптические датчики) (ИПКС-4.1); - конструкции типовых антенн, принципы их работы и основные характеристики (ИПКС-4.1); - актуальные проблемы и достижения современной радиофотоники при формировании и преобразовании радиочастотных сигналов (ИПКС-4.1). Уметь: - проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных телекоммуникационных приборах и устройствах (ИПКС-4.2) Владеть: - методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования различных электрических цепей и направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов (ИПКС-4.2).
ПКС-5	Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования,	ИПКС-5.1. Выбирает средства автоматизации проектирования в соответствии с проектом. ИПКС-5.2. Применяет передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий. ИПКС-5.3. Применяет	Знать: - возможности и ограничения при использовании современных систем автоматизированного проектирования устройств (ИПКС-5.1). Уметь: - оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур,

	передового опыта разработки конкурентоспособных изделий	средства автоматизации проектирования для разработки эскизных, технических и рабочих проектов.	пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации (ИПКС-5.2). Владеть: - навыками использования программного обеспечения для компьютерного моделирования элементов систем связи (ИПКС-5.3).
ПКС-6	Способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи	ИПКС-6.2. Проводит технические расчеты по проектам. ИПКС-6.3. Проводит расчеты технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи.	Знать: - методы математического моделирования и экспериментального исследования физических процессов (ИПКС-6.2). Уметь: - проводить технические расчеты по проекту согласно техническому заданию (ИПКС-6.2); - проводить расчеты технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи (ИПКС-6.3). Владеть: - навыками использования специализированных пакетов прикладных программ для проведения технических расчетов (ИПКС-6.2); - навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств (ИПКС-6.2).
ПКС-7	Способен использовать инновационные решения и технологии в проектах	ИПКС-7.1. Анализирует возможные инновационные решения и технологии, которые могут быть	Знать: - физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых,

		использованы в проектах. ИПКС-7.3. Использует при проектировании выбранные инновационные решения (технологии).	электровакуумных и оптоэлектронных приборов, направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов (ИПКС-7.1). Уметь: - оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации (ИПКС-7.3). Владеть: - навыками поиска и разработки способов оптимизации параметров и характеристик направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации (ИПКС-7.1).
ПКС-10	Способен организовать систему контроля эксплуатационных характеристик элементов волоконно-оптических систем передачи информации, включая выбор кабеля, пассивного и активного сетевого оборудования	ИПКС-10.1. Формулирует принципы метрологического обеспечения оптических сетей. ИПКС-10.2. Анализирует способы и приемы наладки, настройки, регулировки и испытания оптического оборудования, тестирования, настройки и обслуживания аппаратно-программных средств. ИПКС-10.3. Организует и осуществляет проверку технического	Знать: - принципы работы современной контрольно-измерительной аппаратуры (ИПКС-10.1). Уметь: - 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) (ИПКС-10.3); - организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью

		состояния и ресурса оптического оборудования.	оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ИПКС-10.3). Владеть: - начальными навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения сигнальных процессоров и микроконтроллеров (ИПКС-10.2).
--	--	---	---

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

Прохождение практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично следующую обобщенную трудовую функцию:

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
06.007 «Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)»	В	Разработка проектной и рабочей документации по оснащению объектов системами связи, телекоммуникационными системами и системами подвижной радиосвязи	6	Разработка схемы организации связи объекта, телекоммуникационной системы	В/01.6	6

3. Место производственной (преддипломной) практики в структуре ОП

Производственная (преддипломная) практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: Производственная (преддипломная) практика относится к разделу Б.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-1, ПСК-4, ПКС-5, ПКС-6, ПКС-7, ПКС-10 вместе с преддипломной практикой:

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин. Коды индикаторов														
	Схемотехника телекоммуникационных устройств	Технологическая (проектно-технологическая) практика	Сети связи и системы коммутации	Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС	Антенны и устройства СВЧ	Антенно-фидерные устройства	Распространение электромагнитных волн	Оптические направляющие среды	Оптические цифровые телекоммуникационные системы	Электропитание устройств систем телекоммуникаций	Метрология в оптических телекоммуникационных системах	Передающие устройства СВЧ-диапазона	Приемные устройства СВЧ-диапазона	Преддипломная практика	Выполнение и защита ВКР
	Семестры														
	6	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
ПКС-1. Способен осуществлять подготовку заданий на разработку проектных решений									1.1 1.2 1.3		1.1 1.3			1.1 1.2 1.3	1.1 1.2 1.3
ПКС-4. Способен составлять описания принципов действия и структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с обоснованием принятых		4.1 4.2 4.3	4.1 4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.3	4.1 4.3	4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.2				4.1 4.2	4.1 4.2 4.3

технических решений															
ПКС-5. Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий	5.1 5.2 5.3		5.2									5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3
ПКС-6. Способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи				6.1 6.2 6.3	6.2	6.2								6.2 6.3	6.1 6.2 6.3
ПКС-7. Способен использовать инновационные решения и технологии в проектах												7.1 7.2 7.3	7.1 7.2 7.3	7.1 7.3	7.1 7.2 7.3
ПКС-10. Способен организовать систему контроля эксплуатационных характеристик элементов волоконно-оптических систем передачи информации, включая выбор кабеля, пассивного и активного сетевого оборудования				10.2 10.3 10.4	10.1	10.1		10.3	10.1 10.2 10.3		10.1			10.1 10.2 10.3	10.1 10.2 10.3 10.4

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы преддипломной практики:

Знать

- современные базы, содержащие информацию по тематике исследования;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки научно-технической информации;
- принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения волоконно-оптических систем связи и передачи информации;
- отраслевые стандарты связи и рекомендации МСЭ-Т;
- современные тенденции развития телекоммуникационных устройств;
- основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях;
- типовые программные средства для схемотехнического и схемно-топологического проектирования телекоммуникационных систем;
- основные методы измерения характеристик типовых телекоммуникационных устройств;
- 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;
- принципы проектирования, построения, эксплуатации и модернизации ВОЛС;
- принципы функционирования основных узлов оконечной и линейной аппаратуры оптических цифровых телекоммуникационных систем передачи;
- особенности электропитания в системах связи;
- современную узловую и элементную базу, закономерности и основные направления развития приемных и передающих устройств СВЧ-диапазона и техники СВЧ в целом;

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);
- собирать и анализировать исходные данные и производить расчеты наиболее важных параметров электронных устройств;
- производить мониторинг состояния маршрутизаторов и коммутационного оборудования;
- выбирать способы контроля эксплуатационных характеристик элементов волоконно-оптических систем применительно к конкретной аппаратуре;
- планировать, проводить и интерпретировать измерения параметров и свойств электронных компонентов, составляющих базу современных инфокоммуникационных технологий и систем связи;
- принимать инженерные решения на основе имеющейся информации об основах работы направляющих систем и функциональных устройств оптического диапазона при проектировании и эксплуатации систем связи;
- синтезировать структурные, эквивалентные и принципиальные электрические схемы электронных устройств;
- готовить технические условия на присоединение к сетям связи других организаций связи и глобальным сетям связи;
- определять нормальное и аварийное состояния источников электропитания телекоммуникационных 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 проведения теоретических и экспериментальных исследований различных типов электронных приборов;
- основными навыками схемотехнического моделирования телекоммуникационных устройств и протекающих в них процессов с целью анализа и оптимизации параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая универсальные и специализированные пакеты прикладных программ;
- методами теоретических исследований с целью создания новых перспективных оптических линий связи и телекоммуникационных систем;
- навыками проведения расчетов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций с использованием стандартных методов и приемов;
- навыками чтения и изображения структурных, эквивалентных и принципиальных электрических схем телекоммуникационных устройств;
- методами проведения всех видов измерений электронных и оптических параметров аппаратуры и систем оптических телекоммуникаций, подлежащих метрологическому контролю;
- навыками построения и работы сетей связи и обеспечения качества передачи

3.3. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 4 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Этапы практики

**Примерный график преддипломной 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	Самостоя- тельная 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	4	4	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		8	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и		8	

	производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка			
2.	Основной (производственный) этап			
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов		3	3
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		3	3
2.3	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		6	6
2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		18	4
2.5.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта		24	4
2.6.	Приобретение навыков работы в конкретной должности		24	
2.7.	Выполнение индивидуального задания		18	4
3.	Заключительный этап			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	20		30
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			8
3.3.	Защита отчета по практике	8		
	ИТОГО:	36	116	64
	ИТОГО ВСЕГО:	216		

**Примерный график преддипломной практики
при прохождении практики на кафедре**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		<i>Контактная работа с рук-лем от кафедры</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>
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	2
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	8	6
2.3	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики	36	12
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		12
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		12
2.6.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	72	
3.	Заключительный этап		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	8	16
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		8
3.3.	Защита отчета по практике	8	
	ИТОГО:	144	72
	ИТОГО ВСЕГО:	216	

5. Содержание производственной (преддипломной) 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	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
		сбор и анализ исходных данных для проектирования сооружений связи, интеллектуальных инфокоммуникационных сетей и их элементов	
		разработка технических проектов для внедрения инновационного инфокоммуникационного оборудования	
		контроль соответствия	

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		разрабатываемых проектов и технической документации, техническим регламентам, национальным стандартам, стандартам связи, техническим условиям и другим нормативным документам	надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио, оптическим системам.
		проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов	
		разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	
		оценка инновационных рисков коммерциализации проектов	
		контроль соблюдения и обеспечение экологической безопасности	

Основные места проведения практики: производственная (преддипломная) 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 микроэлектронных 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);
- методику оценки экономической эффективности разрабатываемого предприятием изделия или устройства, эксплуатации линий связи, систем связи;
- экологические аспекты разработки устройства или прибора, эксплуатации линий связи, систем связи.

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;
- сообщение по индивидуальному заданию в подразделении предприятия и на выпускающей кафедре;
- результаты исследований и расчетов в виде отчета и/или презентаций.

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

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Сравнительный анализ методов измерения параметров светоизлучающих диодов и полупроводниковых лазеров.
2. Методы экспериментального исследования параметров полупроводниковых приемников оптического излучения.
3. Расчет характеристик антенно-фидерного тракта.
4. Расчет характеристик волоконных оптических датчиков физических воздействий.
5. Устройство и методы изготовления пассивных узлов волоконно-оптических линий связи.
6. Оптимизация технологического процесса изготовления волоконно-оптических линий связи.

7. Расчет характеристик планарного оптического датчика.
 8. Проектирование системы коммутации узла связи.
 9. Расчет объема телекоммуникационного оборудования участка связи.
 10. Методы измерений параметров антенн и антенных решеток.
 11. Расчет пропускной способности на участке связи с использованием ВОЛС.
- 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 по практике проходит на кафедре в форме доклада с презентацией на зачетной неделе 8 семестра.

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	СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010	6

		измерения		
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. Гринева [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
ЭКБСОН: <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 Ansys 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 НГТУ;
- система управления обучением Moodle НГТУ;
- 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