

**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 и техника оптической связи» (ФТОС)

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор института**

Хробостов А.Е.

*(подпись)*

« **10** » \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ **2021** г.

**Оценочные средства по практикам**

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.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Учебная (ознакомительная) практика (Б2.У.1)	3
2.	Производственная (технологическая (проектно-технологическая)) практика (Б2.П.1)	12
3.	Производственная (технологическая (проектно-технологическая)) практика (Б2.П.2)	22
4.	Производственная (научно-исследовательская работа) практика (Б2.П.3)	35
5.	Производственная (преддипломная) практика (Б2.П.4)	44

## 1. Учебная (ознакомительная) практика (Б2.У.1)

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

В результате прохождения учебной (ознакомительной) 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	Дискрипторы достижения компетенций
ПКС-2	Способен проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности и определения показателей технического уровня проектируемых сетей, сооружений, оборудования, инфокоммуникационных средств и услуг.	ИПКС-2.1. Осуществляет патентный поиск и сбор научно-исследовательской информации.  ИПКС-2.2. Осуществляет анализ и систематизацию научно-исследовательской информации.  ИПКС-2.3. Определяет показатели технического уровня проектируемого оборудования.	<b>Знать:</b> - современные базы, содержащие информацию по тематике исследования (ИПКС-2.1); - основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки научно-технической информации (ИПКС-2.2). <b>Уметь:</b> - пользоваться современными поисковыми системами и базами (ИПКС-2.1); - осуществлять поиск, сбор и анализ современной научно-технической информации по используемым элементной и приборной базам (ИПКС-2.1); - 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-2.3). <b>Владеть:</b> - навыками

			самостоятельной работы (ИПКС-2.2); - навыками работы с информационными источниками, содержащими сведения о новых теоретических и практических результатах в области радиоэлектроники, волоконной оптики и радиофотоники (ИПКС-2.1); - навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных (ИПКС-2.3); - навыками практической работы с современными контрольно-измерительными приборами (ИПКС-2.3).
--	--	--	---

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

- 1) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 2) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.
- 3) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.
- 4) Ответы на контрольные вопросы.

### ИКС-2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать современные базы, содержащие информацию по тематике исследования	Не знает современные базы, содержащие информацию по тематике исследования	Знает некоторые базы, содержащие информацию по тематике исследования. Испытывает трудности в работе с	Знает достаточное количество современных баз, содержащих информацию по тематике исследования. Испытывает	Знает достаточное количество современных баз, содержащих информацию по тематике исследования. Трудностей в	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр.

		ними.	незначительные трудности в работе с ними	работе с ними не испытывает	вопросы
Знать основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки научно-технической информации	Не знает основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки научно-технической информации	Знает некоторые методы, способы и средства получения, хранения, обработки научно-технической информации. Испытывает трудности с получением и обработкой научно-технической информации	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки научно-технической информации. Испытывает незначительные трудности с обработкой научно-технической информации	Знает достаточное количество методов, способов и средств получения, хранения, обработки научно-технической информации. Трудностей с получением и обработкой информации из разных источников не испытывает.	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь пользоваться современными поисковыми системами и базами	Не умеет пользоваться современным и поисковыми системами и базами.	Испытывает значительные трудности при работе с современным и поисковыми системами и базами.	Может работать с ограниченными количеством современных поисковых систем. Испытывает затруднения в работе с некоторыми из них.	Может использовать одновременно несколько современных поисковых систем или баз для получения нужной информации.	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь осуществлять поиск, сбор и анализ современной научно-технической информации по используемым элементной и приборной базам	Не умеет осуществлять поиск и сбор современной научно-технической информации по используемым элементной и приборной базам. Не в состоянии проводить ее анализ	Может с помощью руководителя осуществлять поиск, сбор современной научно-технической информации по используемым элементной и приборной базам. Испытывает значительные	Может самостоятельно осуществлять поиск, сбор и анализ современной научно-технической информации по используемым элементной и приборной базам. При анализе	Уверенно осуществлять поиск, сбор и анализ современной научно-технической информации по используемым элементной и приборной базам. При анализе полученной информации	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

		затруднения в ее анализе	собранный информации испытывает незначительные затруднения.	трудностей не испытывает.	
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)	Не имеет навыков работы с контрольно-измерительной аппаратурой для определения параметров и характеристик узлов и приборов телекоммуникационных систем.	Имеет некоторые навыки работы с контрольно-измерительной аппаратурой для определения параметров и характеристик узлов и приборов телекоммуникационных систем. Испытывает затруднения при работе с приборами радиочастотного и оптического диапазонов.	Навыки работы с контрольно-измерительной аппаратурой радиочастотного и оптического диапазонов сформированы хорошо. Допускает незначительные ошибки при определении параметров и характеристик узлов и приборов телекоммуникационных систем	Может уверенно работать с контрольно-измерительной аппаратурой радиочастотного и оптического диапазонов сформированы хорошо. Не испытывает трудностей при самостоятельной работе по определению параметров и характеристик узлов и приборов телекоммуникационных систем.	Отчет Защита отчета Индивидуальное задание Ответы на контрольные вопросы
Владеть навыками самостоятельной работы	Навыки самостоятельной работы отсутствуют.	Плохо владеет навыками самостоятельной работы. Требуется постоянная помощь руководителя.	Владеет навыками самостоятельной работы, но периодически нуждается в помощи руководителя.	Уверенно владеет навыками самостоятельной работы.	Отчет Защита отчета Индивидуальное задание Ответы на контрольные вопросы
Владеть навыками работы с информационными источниками, содержащими сведения о новых теоретических и практических результатах в	Не владеет навыками работы с информационными источниками, содержащими сведения о новых теоретических и практических	Посредственно владеет навыками работы с информационными источниками, содержащими сведения о новых теоретических и	Посредственно владеет навыками работы с информационными источниками, содержащими сведения о новых теоретических и	В совершенстве владеет навыками работы с информационными источниками, содержащими сведения о новых теоретических	Отчет Защита отчета Индивидуальное задание Ответы на контрольные вопросы

области радиоэлектроники, волоконной оптики и радиофотоники	результатах в области радиоэлектроники, волоконной оптики и радиофотоники	практических результатах в области радиоэлектроники, волоконной оптики и радиофотоники. Требуется помощь руководителя практики.	практических результатах в области радиоэлектроники, волоконной оптики и радиофотоники. Изредка требуется помощь руководителя практики.	х и практических результатах в области радиоэлектроники, волоконной оптики и радиофотоники. Помощь руководителя не требуется.	
Владеть навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных	Не владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных	Плохо владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. Допускает при обработке большое количество ошибок.	Владеть навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. Ошибок допускает незначительное количество. Может их исправить самостоятельно.	Свободно владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. Самостоятельно применяет их при обработке результатов научного исследования	Отчет Защита отчета Индивидуальное задание Ответы на контрольные вопросы
Владеть навыками практической работы с современными контрольно-измерительными приборами	Не владеет навыками практической работы с современным и контрольно-измерительными приборами.	Посредственно владеет навыками практической работы с современным и контрольно-измерительными приборами. Требуется помощь руководителя при проведении измерений.	Достаточно хорошо владеет навыками практической работы с современным и контрольно-измерительными приборами.	Уверенно владеет навыками практической работы с современным и контрольно-измерительными приборами. Может самостоятельно проводить определенные виды работ с использованием измерительной аппаратуры.	Отчет Защита отчета Индивидуальное задание Ответы на контрольные вопросы

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение
1. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализированы, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
2. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения, слабо владеет профессиональной терминологией	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения

			умение высказывать и обосновать свои суждения	
3. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
4. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные
Оценка	Неудовлетворит.	Удовлетворит.	Хорошо	Отлично

**1.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике**

**Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики:**

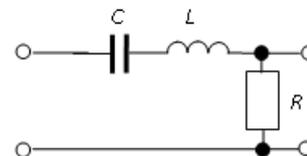
1. Элементы электрической цепи и их математические модели.
2. Соединения элементов (узел, цепочка, контур). Законы соединений. Топологические уравнения цепи.
3. Процессы в простейших электрических цепях (R-цепи, RC-цепи, RL-цепи). Переходная и импульсная характеристики цепи. Интегралы Дюамеля с использованием переходной и импульсной характеристики.
4. Электрические процессы в цепях второго порядка Свободные колебания. Анализ RLC-цепи. Переходная характеристика.
5. Анализ RLC -цепи при произвольном воздействии. Вывод выражений для импульсных характеристик тока и напряжения на конденсаторе.
6. Электрические цепи при гармоническом воздействии. Комплексное представление гармонических сигналов. Уравнения элементов. Правила Кирхгофа.

7. Анализ цепей в частотной области. Понятие комплексной частотной характеристики. Связь КЧХ и импульсной характеристики. Решение задачи о воздействии сигнала в виде прямоугольного импульса на RC-цепь.

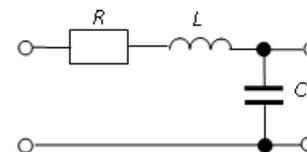
8. Оптические волокна, их классификация и основные характеристики.
9. Виды потерь и виды дисперсии в оптическом волокне.
10. Классификация оптических кабелей для внешней прокладки.
11. Классификация оптических кабелей для внутренней прокладки.
12. Основные элементы оптических кабелей.
13. Основные характеристики оптических кабелей.
14. Топологии оптических сетей.
15. Преимущества волоконно-оптических сетей.
16. Конструктивные особенности и характеристики разъемных оптических соединителей.
17. Конструктивные особенности неразъемных соединителей.
18. Характеристики и виды аппаратов для сварки оптических волокон.
19. Основные измеряемые параметры волоконно-оптического кабеля.
20. Методы измерения потерь и дисперсии в волоконных световодах.
22. Определение расстояния до места повреждения оптического волокна.
23. Источники оптического излучения: виды и их основные параметры.
24. Приемники оптического излучения: виды и их основные параметры.
25. Модуляторы интенсивности оптического излучения на основе ниобата лития. Основные характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
26. Принципы оптического гетеродинамирования и гомодинамирования.
27. Оптоэлектронная автогенерация радиочастотных сигналов.
28. Радиофотонные умножители частоты.
29. Радиофотонные смесители радиочастотных сигналов.
30. Сверхширокополосные аналоговые волоконно-оптические линии.

### Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Определить с помощью метода векторных диаграмм амплитудночастотную и фазочастотную характеристики цепи:



2. Определить с помощью метода комплексных параметров амплитудночастотную и фазочастотную характеристики цепи:



3. Для волоконного световода с параметрами: радиус сердцевины  $a=25$  мкм,  $n_1=1.47$ ,  $n_2=1.46$  на длине волны  $\lambda=1.3$  мкм рассчитать числовую апертуру и число мод.
4. Рассчитать при каком диаметре сердцевины волоконного световода обеспечивается одномодовый режим если критическая нормированная частота второй моды  $V=2.405$ . Параметры волоконного световода:  $n_1=1.46$ ,  $n_2=1.47$ ,  $\lambda=1.55$  мкм.
5. Определить длину регенерационного участка линии связи состоящей из двух неразъемных соединений (потери в каждом 0,05 дБ), двух разъемных (потери в каждом не более 0,5 дБ), энергетический потенциал аппаратуры 30 дБ, коэффициент затухания участка регенерации 0,5 дБ/км, увеличение потерь в тракте в результате старения <3,5 дБ, влиянием температуры и других внешних факторов пренебречь.
6. Определить время задержки в волоконном световоде если показатель преломления сердцевины  $n_1=1.48$ , показатель преломления оболочки  $n_2=1.44$  длина волокна 1500 м.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПКС-2	1-30

### 1.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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](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\\_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10)

## 2. Производственная (технологическая (проектно-технологическая)) практика (Б2.П.1)

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Дескрипторы достижения компетенций
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>ИУК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идеи других членов команды для достижения поставленной цели (ИУК-3.4);</li> <li>- нормы и установленные правила командной работы (ИУК-3.5).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы и установленные правила командной работы, неся личную ответственность за результат (ИУК-3.5).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды, а также оценки идей других членов команды для достижения поставленной цели (ИУК-3.4).</li> </ul>
ПКС-2	Способен проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности и определения показателей технического уровня проектируемых сетей, сооружений, оборудования,	<p>ИПКС-2.2. Осуществляет анализ и систематизацию научно-исследовательской информации.</p> <p>ИПКС-2.3. Определяет показатели технического уровня проектируемого оборудования.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальные проблемы и достижения в областях современной радиофотоники, волоконно-оптических систем, антенн (ИПКС-2.2);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ и систематизацию полученной в результате поисков информации и составлять на основе нее</li> </ul>

	инфокоммуникационных средств и услуг.		отчеты и рефераты (ИПКС-2.2); <b>Владеть:</b> - навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов и программ общего и специального назначения (ИПКС-2.3);
ПКС-8	Способен разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	ИПКС-8.2. Использует нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации. ИПКС-8.3. Оформляет проектную документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами.	<b>Знать:</b> - стандарты оформления технической (конструкторской) документации и основные формы представления выполненной работы (ИПКС-8.2); - требования технических регламентов, международных и национальных стандартов (ИПКС-8.2). <b>Уметь:</b> - оформлять техническую (конструкторскую) документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами, в том числе с использованием современных пакетов прикладных программ (ИПКС-8.3). <b>Владеть:</b> - навыками оформления технической (конструкторской) документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами (ИПКС-

## 2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины.

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

### Компетенция УК-3

Планируемые результаты (Деск-ры)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать идеи других членов команды для достижения поставленной цели	Не знает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	Слабо знает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	Знает идеи большинства членов команды для достижения поставленной цели	Уверенно знает и анализирует идеи других членов команды для достижения поставленной цели	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Знать нормы и установленные правила командной работы	Не знает нормы и установленные правила командной работы	Слабо знает и не всегда соблюдает нормы и установленные правила командной работы	Знает нормы и установленные правила командной работы	Уверенно знает и соблюдает нормы и установленные правила командной работы	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь соблюдать нормы и установленные правила командной работы, неся личную ответственность за результат	Не умеет соблюдать нормы и установленные правила командной работы, неся личную ответственность за	Не всегда соблюдает нормы и установленные правила командной работы.	Соблюдает нормы и установленные правила командной работы, неся личную ответственность за результат.	Соблюдает нормы и установленные правила командной работы, неся личную ответственность за результат.	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

	результат		Способен проявлять лидерские качества	Активно демонстрирует лидерские качества при решении поставленной перед командой задачи	
Владеть навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды, а также оценки идей других членов команды для достижения поставленной цели	Не владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды, а также оценки идей других членов команды для достижения поставленной цели	Слабо владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды, а также оценки идей других членов команды для достижения поставленной цели	Владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды. Испытывает незначительные трудности в оценке идей других членов команды для достижения поставленной цели	Превосходно владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды, а также оценки идей других членов команды для достижения поставленной цели	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

### Компетенция ПКС-2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать актуальные проблемы и достижения в областях современной радиофотоники, волоконно-оптических систем, антенн	Не знает актуальные проблемы и достижения в областях современной радиофотоники, волоконно-оптических систем, антенн	Слабо знает актуальные проблемы и достижения в областях современной радиофотоники, волоконно-оптических систем, антенн	Знать актуальные проблемы и достижения в областях современной радиофотоники, волоконно-оптических систем, антенн. Способен применить эти знания на практике	Уверенно знает актуальные проблемы и достижения в областях современной радиофотоники, волоконно-оптических систем, антенн. Использовал знания при выполнении индивидуального задания	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

<p>Уметь проводить анализ и систематизацию полученной в результате поисков информации и составлять на ее основе отчеты и рефераты</p>	<p>Не умеет проводить анализ и систематизацию полученной в результате поисков информации и составлять на ее основе отчеты и рефераты</p>	<p>С трудом может проводить анализ и систематизацию полученной в результате поисков информации.</p>	<p>Умеет проводить анализ и систематизацию полученной в результате поисков информации. Испытывает незначительные затруднения при составлении на ее основе отчетов и рефератов</p>	<p>Умеет проводить анализ и систематизацию полученной в результате поисков информации и составлять на ее основе отчеты и рефераты. Применял умения на практике</p>	<p>Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы</p>
<p>Владеть навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов и программ общего и специального назначения</p>	<p>Не владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов и программ общего и специального назначения</p>	<p>Слабо владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. С трудом использует стандартное программное обеспечение, пакеты и программы общего и специального назначения</p>	<p>Владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов и программ общего и специального назначения. Способен применять их на практике</p>	<p>Уверенно владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. Не испытывает никаких трудностей при использовании и стандартного программного обеспечения, пакетов и программ общего назначения. Владеет навыками использования программ специального назначения. Применял навыки при выполнении индивидуального задания</p>	<p>Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы</p>

**Компетенция ПКС-8**

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать стандарты оформления технической (конструкторской) документации и основные формы представления выполненной работы	Не знает стандарты оформления технической (конструкторской) документации и основные формы представления выполненной работы	Слабо знает стандарты оформления технической (конструкторской) документации. Плохо знаком с формами представления выполненной работы	Знает стандарты оформления технической (конструкторской) документации. Знаком с основными формами представления выполненной работы	Уверенно знает стандарты оформления технической (конструкторской) документации и основные формы представления выполненной работы.	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Знать требования технических регламентов, международных и национальных стандартов	Не знает требования технических регламентов, международных и национальных стандартов	Слабо знает требования технических регламентов, международных и национальных стандартов	Знает требования технических регламентов, международных и национальных стандартов	Уверенно знает требования технических регламентов, международных и национальных стандартов. Способен применять их на практике	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь оформлять техническую (конструкторскую) документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами, в том числе с использованием современных пакетов прикладных	Не умеет оформлять техническую (конструкторскую) документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами, в том числе с использованием современных	Испытывает затруднения при оформлении технической (конструкторской) документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами.	Умеет оформлять техническую (конструкторскую) документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами. При использовании современных	Умеет на высоком уровне оформлять техническую (конструкторскую) документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами, в том числе с использованием	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

программ	пакетов прикладных программ		пакетов прикладных программ испытывает незначительные затруднения	ем современных пакетов прикладных программ	
Владеть навыками оформления технической (конструкторской) документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Не владеет навыками оформления технической (конструкторской) документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Слабо владеет навыками оформления технической (конструкторской) документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Владеет навыками оформления технической (конструкторской) документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами. Редко допускает ошибки в оформлении	Уверенно владеет навыками оформления технической (конструкторской) документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит положительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную характеристику руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирова

требованиям действующих стандартов	изложен поверхностно, неполно	действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	н, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения, слабо владеет профессиональной терминологией	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений

студентом собственных организационных и технических решений			предложены, но недостаточно обоснованы	предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные
<b>Оценка</b>	<i>Неудовлетворит.</i>	<i>Удовлетворит.</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отлично</i>

### 2.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

#### Список контрольных вопросов:

- 1) Какова структура института или предприятия, где проходила производственная практика?
- 2) Каковы обязанности младшего научного сотрудника?
- 3) Как организована научно-исследовательская деятельность предприятия, где проходила практика?
- 4) Как организованы научно-исследовательские и проектные работы на предприятии?
- 5) Как влияет умение адаптироваться к изменяющимся условиям на эффективность работы сектора, отдела и каждого отдельного сотрудника?
- 6) Каким образом учитываются возможности сотрудников и накопленный опыт коллектива на предприятии?
- 7) Приведите примеры актуальных задач для научного исследования в области разработки устройств СВЧ, КВЧ и оптического диапазонов.
- 8) Какие методы исследования радиотехнических устройств СВЧ диапазона вам известны?
- 9) Какие методы исследования оптоэлектронных устройств вам известны?
- 10) Каковы основные этапы разработки устройств СВЧ и антенн?
- 11) Каковы основные этапы разработки оптоэлектронных устройств?
- 12) Какие виды моделирования объектов и процессов в радиотехнических и оптоэлектронных устройствах существуют?
- 13) Какие стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования устройств СВЧ, КВЧ и оптического диапазонов вы знаете?
- 14) Роль моделирования в исследовании радиотехнических, оптоэлектронных и оптических устройств.
- 15) Как осуществляется планирование и организация экспериментальных исследований радиотехнических устройств и систем?
- 16) Какие формы проведения эксперимента Вам известны?
- 17) Какая современная измерительная и вычислительная техника может использоваться для организации и проведения экспериментальных исследований устройств СВЧ, КВЧ и оптического диапазонов?
- 18) Какие информационно-технические средства использовались при выполнении индивидуального задания?
- 19) Как оформляются отчеты по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ?
- 20) Какие виды научных публикаций по результатам научно-исследовательской работы

существуют?

21) Какие способы представления и аргументированной защиты результатов выполненной работы известны и наиболее часто используются на практике?

22) Назовите наиболее важные характеристики системы передачи информации, которые могут быть предметом исследования.

23) Какие отечественные и иностранные периодические издания, по теме индивидуального задания, Вам известны?

Тема индивидуального задания по производственной практике определяется руководителем практики от предприятия и согласуется с руководителем практики от кафедры.

### **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.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-3	1-23
2	Компетенция ПКС-2	1-23
3	Компетенция ПКС-8	1-23

### **2.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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](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\\_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10)

### 3. Производственная (технологическая(проектно-технологическая)) практика (Б2.П.2)

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

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.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях;</li> <li>- основные методы измерения характеристик типовых телекоммуникационных устройств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить теоретические и экспериментальные исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного</li> </ul>

			программного обеспечения, пакетов и программ общего и специального назначения.
ПКС-4	Способен составлять описание принципов действия и структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с обоснованием принятых технических решений	<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><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и параметры, характеристики систем связи и обработки информации в которых используется исследуемое устройство, направляющая система (ИПКС-4.1).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать и представлять результаты теоретических и экспериментальных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ИПКС-4.2).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками представлений результатов своей деятельности с целью обоснования принятого технического решения в виде отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ИПКС-4.3).</li> </ul>
ПКС-10	Способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследований, выбирать методики и средства решения задач	<p>ИПКС-10.1. Работает с различными информационными системами и базами данных.</p> <p>ИПКС-10.2. Обрабатывает информацию с использованием современных технических средств.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационные системы и базы данных, относящиеся к области проектирования телекоммуникационных устройств и входящих в них узлов (ИПКС-10.1).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты исследований в виде текста, рисунков, таблиц и графиков (ИПКС-10.1);</li> <li>- привлекать для обработки и представления полученной в ходе</li> </ul>

			<p>исследования научно-технической информации современные технические средства (ИПКС-10.2).</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками использования современных технических средств для обработки и представления полученной в ходе исследования научно-технической информации (ИПКС-10.2)</p>
ПКС-12	<p>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</p>	ИПКС-12.3. Использует стандартные пакеты автоматизированного проектирования.	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные возможности современных систем автоматизированного проектирования устройств.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- проектировать и рассчитывать электронные приборы и устройства с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками использования стандартных пакетов автоматизированного проектирования.</p>

### 3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций:**

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины.

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

## 5) Ответы на контрольные вопросы.

**Компетенция ПКС-3**

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях	Не знает основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей	Знает основы теории. Не знает методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей. Не может объяснить полученные результаты	Знает основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей. Имеются трудности применения знаний на практике.	Знает основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных радиотехнических цепей. Может обосновать как применение метода, так и полученный результат	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Знать основные методы измерения характеристик типовых телекоммуникационных устройств	Не знает основные методы измерения характеристик типовых телекоммуникационных устройств	Знает не все основные методы измерения характеристик типовых телекоммуникационных устройств	Знать основные методы измерения характеристик типовых телекоммуникационных устройств. Не может обосновать выбор того или иного метода измерения	Знать основные методы измерения характеристик типовых телекоммуникационных устройств. Может обосновать и доступно объяснить выбор того или иного метода измерения	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования	Не умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования	Уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования	Уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования	Уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования	Отчет Защита отчета Индивид. задание

линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях	линейных и нелинейных радиотехнических цепей при различных воздействиях	простейших линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях. Испытывает серьезные трудности с анализом цепей при негармонических воздействиях	линейных и нелинейных радиотехнических цепей при гармонических и негармонических воздействиях. Не умеет объяснить методику проведения измерений.	широкого круга линейных и нелинейных радиотехнических цепей при различных воздействиях. Понимает методики проведения экспериментальных исследований. Может обосновать и доступно объяснить полученные результаты	Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов и программ общего и специального назначения	Не владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных.	Владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных с использованием стандартного программного обеспечения. Не может дать физическую оценку полученных результатов	Владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов и программ общего назначения. Испытывает незначительные трудности при работе в пакетах специального назначения.	Владеет навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных. Применяет стандартное программное обеспечение, пакеты и программы общего назначения. Демонстрирует навыки уверенной работы в пакетах специального назначения. Может объяснить полученные результаты и дать их физическую	Отчет Защита отчета Индивидуальное задание Ответы на контр. вопросы

				оценку	
--	--	--	--	--------	--

**Компетенция ПКС-4**

Планируемые результаты (Дискрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знает назначение и параметры, характеристики систем связи и обработки информации в которых используется исследуемое устройство, направляющая система	Не знает назначение и параметры, характеристики систем связи и обработки информации в которых используется исследуемое устройство, направляющая система	Слабо знает назначение и характеристики систем связи и обработки информации в которых используется исследуемое устройство, направляющая система.	Знает назначение систем связи и обработки информации в которых используется исследуемое устройство, направляющая система	Знает не только назначение, но и характеристики систем связи и обработки информации в которых используется исследуемое устройство, направляющая система.	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь интерпретировать и представлять результаты теоретических и экспериментальных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Не умеет интерпретировать и представлять результаты теоретических и экспериментальных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Испытывает трудности с интерпретацией и представлением результатов теоретических и экспериментальных исследований в различных формах	Умеет интерпретировать результаты теоретических и экспериментальных исследований. Незначительные затруднения возникают при оформлении результатов исследований	Уверенно интерпретирует и представляет результаты теоретических и экспериментальных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций. Трудностей с публичными обсуждениями не возникает	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками представлений результатов своей деятельности с целью обоснования принятого технического	Не владеет навыками представлений результатов своей деятельности с целью обоснования принятого технического	Демонстрирует слабые навыки представлений результатов своей деятельности. С трудом может обосновать	Владеет навыками представлений результатов своей деятельности в виде отчетов, рефератов, публикаций и	Уверенно владеет навыками представлений результатов своей деятельности в виде отчетов, рефератов,	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр.

решения в виде отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	решения в виде отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	выбор принятого технического решения.	публичных обсуждений. Испытывает некоторые трудности с обоснованием принятого технического решения	публикаций и публичных обсуждений. Трудностей с обоснованием принятого технического решения нет	вопросы
--	--	---------------------------------------	--	---	---------

### Компетенция ПКС-10

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать информационные системы и базы данных, относящиеся к области проектирования телекоммуникационных устройств и входящих в них узлов	Не знает информационные системы и базы данных, относящиеся к области проектирования телекоммуникационных устройств и входящих в них узлов	Слабо знает информационные системы и базы данных, относящиеся к области проектирования телекоммуникационных устройств и входящих в них узлов	Знает основные отечественные информационные системы и базы данных, относящиеся к области проектирования телекоммуникационных устройств и входящих в них узлов	Знает как отечественные, так и зарубежные информационные системы и базы данных, относящиеся к области проектирования телекоммуникационных устройств и входящих в них узлов	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь представлять результаты исследований в виде текста, рисунков, таблиц и графиков	Не умеет представлять результаты исследований в виде текста, рисунков, таблиц и графиков	Испытывает трудности при представлении и результатов исследований в виде текста, рисунков, таблиц и графиков. Допускает ошибки	Умеет представлять результаты исследований в виде текста, рисунков, таблиц и графиков. Допускает минимальное количество ошибок.	Демонстрирует уверенные навыки при обработке и представлении результатов исследований в виде текста, рисунков, таблиц и графиков	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь привлекать для обработки и представления полученной в	Не умеет привлекать для обработки и представлении	Не уверенно привлекает для обработки и представлении	Уметь привлекать для обработки и представлении	Уверенно привлекает для обработки и представлении	Отчет Защита отчета

ходе исследования научно-технической информации современные технические средства	я полученной в ходе исследования научно-технической информации современные технические средства	я полученной научно-технической информации современные технические средства	я полученной в ходе исследования научно-технической информации современные технические средства. Допускает незначительные ошибки при обработке информации	я полученной в ходе исследования научно-технической информации современные технические средства. Применял умения при выполнении индивидуального задания	Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками использования современных технических средств для обработки и представления полученной в ходе исследования научно-технической информации	Не владеет навыками использования современных технических средств для обработки и представления полученной в ходе исследования научно-технической информации	Слабо владеет навыками использования современных технических средств для обработки и представления научно-технической информации	Владеет навыками использования современных технических средств для обработки и представления полученной научно-технической информации, но допускает незначительные ошибки	Уверенно владеет навыками использования современных технических средств для обработки и представления полученной в ходе исследования научно-технической информации	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

### Компетенция ПКС-12

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать основные возможности современных систем автоматизированного проектирования устройств	Не знает возможностей современных систем автоматизированного проектирования устройств	Слабо знает основные возможности современных систем автоматизированного проектирования устройств	Знает основные возможности современных систем автоматизированного проектирования устройств. Способен применить эти знания на практике	Уверенно знает основные возможности современных систем автоматизированного проектирования устройств. Трудностей в применении этих знаний	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

				на практике нет. Использовал знания при выполнении индивидуального задания	
Уметь проектировать и рассчитывать электронные приборы и устройства с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования	Не умеет проектировать и рассчитывать электронные приборы и устройства с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования	Испытывает трудности при проектировании и расчетах электронных приборов и устройств с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Допускает ошибки при интерпретации и полученных результатов	Умеет проектировать и рассчитывать электронные приборы и устройства с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Испытывает незначительные трудности при интерпретации и полученных результатов	Уверенно проектирует и рассчитывает электронные приборы и устройства с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Может объяснить полученные результаты и дать их физическую оценку	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками использования стандартных пакетов автоматизированного проектирования	Не владеет навыками использования стандартных пакетов автоматизированного проектирования	Слабо владеет навыками использования стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Испытывает трудности при применении САПР на практике	Владеет навыками использования основных возможностей стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Допускает незначительные ошибки при работе с САПР	Уверенно владеет навыками использования стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Применяет эти навыки на практике	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв	Отзыв содержит	Отзыв содержит	Отзыв содержит	Отзыв содержит

руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	положительную характеристику руководителя практики от предприятия	отличную характеристику руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализированы, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения, слабо владеет профессиональной	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои

		терминологией	терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные
<b>Оценка</b>	<b><i>Неудовлетворит.</i></b>	<b><i>Удовлетворит.</i></b>	<b><i>Хорошо</i></b>	<b><i>Отлично</i></b>

### 3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

#### Список контрольных вопросов:

- 1) Обобщенная схема волоконно-оптической системы передачи информации.
- 2) Классификация волоконно-оптических систем передачи информации.
- 3) Принципы построения двухсторонних линейных волоконно-оптических трактов.
- 4) Оптические характеристики волоконных световодов.
- 5) Геометрические характеристики волоконных световодов.
- 6) Конструктивные элементы оптических кабелей. Типовые конструкции кабелей.
- 7) Способы прокладки оптических кабелей.
- 8) Монтаж оптических кабелей.
- 9) Эксплуатационно-технические требования к волоконно-оптическим линиям связи.
- 10) Классификация методов измерений в волоконно-оптических линиях связи.
- 11) Виды и средства измерений в волоконно-оптических линиях связи.
- 12) Надежность линии связи: количественные показатели.
- 13) Элементы и узлы приемопередающей аппаратуры ВОЛС.
- 14) Принцип действия полупроводниковых источников оптического излучения.

- 15) Применение полупроводниковых лазеров и светоизлучающих диодов в волоконно-оптических линиях связи. Передающие оптические модули.
- 16) Принцип действия полупроводниковых приемников оптического излучения.
- 17) Принцип работы и характеристики р-і-п и лавинных фотодиодов.
- 18) Приемные оптические модули. Шумы приемных модулей.
- 19) Модуляция оптического излучения.
- 20) Виды электрооптических и магнитооптических модуляторов.
- 21) Акустооптические модуляторы и их характеристики.
- 22) Внутренняя модуляция оптической несущей: достоинства и недостатки.

Тема индивидуального задания по производственной практике определяется руководителем практики от предприятия и согласуется с руководителем практики от кафедры.

#### **Примерные темы индивидуальных заданий:**

1. Применение оптоэлектронного генератора в качестве датчик температуры.
  2. Расчет полосы пропускания аналоговой волоконно-оптической линии связи.
  3. Источники полигармонического оптического излучения.
  4. Исследование характеристик фотоэлектронного умножителя.
  5. Сварка оптических волокон.
  6. Планарные и волоконные оптические датчики.
  7. Исследование амплитудночастотной и фазочастотной характеристик аналогового волоконно-оптического канала связи.
  8. Импульсная рефлектометрия оптических волокон.
  9. Цифровая обработка информации в оптических сетях связи.
  10. Измерение геометрических параметров стандартного телекоммуникационного оптического волокна.
- И т.д.

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПКС-3	1-22
2	Компетенция ПКС-4	1-22
3	Компетенция ПКС-10	1-22
4	Компетенция ПКС-12	1-22

#### **3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

[https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](https://www.nttu.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.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/otdel\\_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10)



#### 4. Производственная (научно-исследовательская работа) практика (Б2.П.3)

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

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)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПКС-10	Способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследований, выбирать методики и средства решения задач	<p>ИПКС-10.1. Работает с различными информационными системами и базами данных.</p> <p>ИПКС-10.2. Обрабатывает информацию с использованием современных технических средств.</p> <p>ИПКС-10.3. Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследований.</p> <p>ИПКС-10.4. Выбирает методики и средства решения поставленных задач.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники для сбора информации по теме исследований в сети Интернет (сайты организаций, издательств научно-технической литературы) (ИПКС-10.3);</li> <li>- основные методики математического моделирования, поиска схемотехнических решений (ИПКС-10.4).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базу E-library для поиска актуальной научно-технической информации (ИПКС-10.1);</li> <li>- грамотно использовать поисковые системы сети Интернет (ИПКС-10.3);</li> <li>- применять основные методики математического моделирования и поиска схемотехнических решений при выполнении научно-исследовательских работ (ИПКС-10.4).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования стандартных пакетов программ для обработки и представления информации в табличном и графическом</li> </ul>

			<p>виде (ИПКС-10.2);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками представления обзоров в виде рефератов и компьютерных презентаций (ИПКС-10.3);</li> <li>- навыками использования программ MathCad, MathLab для проведения расчётов на основе созданных математических моделей (ИПКС-10.4).</li> </ul>
ПКС-11	Способен разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	<p>ИПКС-11.3. Выбирает методику проведения экспериментов и испытаний; организует проведение экспериментов и испытаний с использованием современных измерительных приборов.</p> <p>ИПКС-11.4. Анализирует результаты экспериментов и испытаний, делает выводы.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимую приборную базу для проведения экспериментов при выполнении НИР, стандартные схемы подключения к приборам испытываемого образца (ИПКС-11.3);</li> <li>- способы верификации результатов измерений (ИПКС-11.4).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться измерительными приборами (ИПКС-11.3);</li> <li>- проводить проверку на истинность результатов экспериментов (ИПКС-11.4).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения эксперимента в лабораторных и полевых (при необходимости) условиях (ИПКС-11.3).</li> </ul>

#### 4.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций:**

- 1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины.
- 2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

### Компетенция ПКС-10

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать основные источники для сбора информации по теме исследований в сети Интернет (сайты организаций, издательств научно-технической литературы)	Не знает основные источники для сбора информации по теме исследований в сети Интернет (сайты организаций, издательств научно-технической литературы)	Слабо знает основные источники для сбора информации по теме исследований в сети Интернет	Знает основные отечественные источники для сбора информации по теме исследований в сети Интернет	Знает основные отечественные и иностранные источники для сбора информации по теме исследований в сети Интернет. Использовал знания при выполнении индивидуального задания	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Знать основные методики математического моделирования, поиска схемотехнических решений	Не знает основные методики математического моделирования, поиска схемотехнических решений	Недостаточно хорошо знает основные методики математического моделирования. Слабо знаком с методиками поиска схемотехнических решений	Знает основные методики математического моделирования, поиска схемотехнических решений	Знает большое количество методик математического моделирования, поиска схемотехнических решений. Применял их при выполнении индивидуального задания	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь использовать базу E-library для поиска актуальной научно-	Не умеет использовать базу E-library для поиска актуальной научно-	Слабо умеет использовать базу E-library для поиска актуальной научно-	Умеет использовать базу E-library для поиска актуальной научно-	Уверенно использует базу E-library для поиска актуальной научно-	Отчет Защита отчета Индивид.

технической информации	технической информации	технической информации	технической информации	технической информации	задание Ответы на контр. вопросы
Уметь грамотно использовать поисковые системы сети Интернет	Не умеет грамотно использовать поисковые системы сети Интернет	Слабо умеет грамотно использовать поисковые системы сети Интернет	Умеет грамотно использовать поисковые системы сети Интернет	Умеет грамотно использовать поисковые системы сети Интернет. Одновременно может использовать в работе несколько систем	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь применять основные методики математического моделирования и поиска схемотехнических решений при выполнении научно-исследовательских работ	Не умеет применять основные методики математического моделирования и поиска схемотехнических решений при выполнении научно-исследовательских работ	Слабо умеет применять основные методики математического моделирования и поиска схемотехнических решений при выполнении научно-исследовательских работ	Умеет применять основные методики математического моделирования и поиска схемотехнических решений при выполнении научно-исследовательских работ. Редко, но допускает ошибки в выборе методики моделирования	Уверенно применяет основные методики математического моделирования и поиска схемотехнических решений при выполнении научно-исследовательских работ	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками использования стандартных пакетов программ для обработки и представления информации в табличном и графическом виде	Не владеет навыками использования стандартных пакетов программ для обработки и представления информации в табличном и графическом виде	Испытывает трудности при использовании стандартных пакетов программ для обработки и представления информации в табличном и графическом	Владеет навыками использования стандартных пакетов программ для обработки и представления информации в табличном и графическом виде	Уверенно использует стандартные пакеты программ для обработки и представления информации в табличном и графическом виде	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

		виде			
Владеть навыками представления обзоров в виде рефератов и компьютерных презентаций	Не владеет навыками представления обзоров в виде рефератов и компьютерных презентаций	Слабо владеет навыками представления обзоров в виде рефератов и компьютерных презентаций	Владеет навыками представления обзоров в виде рефератов и компьютерных презентаций. Способен применять их на практике	Уверенно владеет навыками представления обзоров в виде рефератов и компьютерных презентаций. Использовал их при выполнении индивидуального задания	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками использования программ MathCad, MathLab для проведения расчётов на основе созданных математических моделей	Не владеет навыками использования программ MathCad, MathLab для проведения расчётов на основе созданных математических моделей	Слабо владеет навыками использования программ MathCad, MathLab для проведения расчётов на основе созданных математических моделей	Владеет навыками использования программ MathCad, MathLab для проведения расчётов на основе созданных математических моделей. Допускает незначительные ошибки при расчетах	Уверенно использует программы MathCad, MathLab для проведения расчётов на основе созданных математических моделей. Применял их при выполнении индивидуального задания	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

### Компетенция ПКС-11

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать необходимую приборную базу для проведения экспериментов при выполнении НИР, стандартные схемы	Не знает необходимую приборную базу для проведения экспериментов при выполнении НИР, стандартные схемы	Слабо знает необходимую приборную базу для проведения экспериментов при выполнении НИР. Недостаточно хорошо знает	Знает необходимую приборную базу для проведения экспериментов при выполнении НИР, стандартные схемы	Знает необходимую приборную базу для проведения экспериментов при выполнении НИР, стандартные схемы	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

подключения к приборам испытуемого образца	подключения к приборам испытуемого образца	стандартные схемы подключения к приборам испытуемого образца	подключения к приборам испытуемого образца	подключения к приборам испытуемого образца. Применял знания при выполнении заданий	
Знать способы верификации результатов измерений	Не знает способы верификации результатов измерений	Слабо знает способы верификации результатов измерений	Знает основные способы верификации результатов измерений	Знает способы верификации результатов измерений, применяет их при выполнении индивидуального задания	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь пользоваться измерительным и приборами	Не умеет пользоваться измерительными приборами	Слабо умеет пользоваться измерительными приборами	Умеет пользоваться измерительными приборами	Уверенно пользуется измерительными приборами	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь проводить проверку на истинность результатов экспериментов	Не умеет проводить проверку на истинность результатов экспериментов	Слабо умеет проводить проверку на истинность результатов экспериментов	Умеет проводить проверку на истинность результатов экспериментов	Уверенно проводит проверку на истинность результатов экспериментов, используя разные методы	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками проведения эксперимента в лабораторных и полевых (при необходимости) условиях	Не владеет навыками проведения эксперимента в лабораторных и полевых (при необходимости) условиях	Не уверенно владеет навыками проведения эксперимента в лабораторных и полевых (при необходимости) условиях	Владеет навыками проведения эксперимента в лабораторных и полевых (при необходимости) условиях	Уверенно владеет навыками проведения эксперимента в лабораторных и полевых условиях, применял их при	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

				выполнении индивидуального задания	
--	--	--	--	------------------------------------	--

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит положительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную характеристику руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализированы, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета

	высказыванию и обоснованию своих суждений.	значительные неточности. Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения, слабо владеет профессиональной терминологией	неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные
<b>Оценка</b>	<b><i>Неудовлетворит.</i></b>	<b><i>Удовлетворит.</i></b>	<b><i>Хорошо</i></b>	<b><i>Отлично</i></b>

**4.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике**

**Список контрольных вопросов:**

- 1) Чем обусловлена актуальность темы индивидуального задания на научно-исследовательскую работу?
- 2) Какова степень разработанности темы индивидуального задания – состояние рассматриваемых вопросов?
- 3) Как и почему формулируются цель и задачи выполнения индивидуального задания на

научно-исследовательскую работу?

- 4) В чем заключается научная новизна выполненной работы?
- 5) В чем заключается теоретическая значимость выполненной работы?
- 5) В чем заключается практическая значимость выполненной работы?
- 6) Какие методы исследований использованы при выполнении работы и почему?
- 7) Как можно сформулировать основные результаты выполненной работы?
- 8) Как можно подтвердить достоверность полученных результатов?
- 9) Как и почему корректировались задачи исследования и методы их решения при выполнении индивидуального задания?
- 10) Какие результаты освоения дисциплин образовательной программы и как использованы в процессе выполнения индивидуального задания на научно-исследовательскую работу?
- 11) Какие знания были приобретены самостоятельно и как они использованы в процессе выполнения индивидуального задания на научно-исследовательскую работу?
- 12) Как осуществлялось взаимодействие с исполнителями других заданий по взаимосвязанной или смежной тематике?
- 13) Какие оригинальные подходы к решению поставленных задач были реализованы в процессе выполнения индивидуального задания на научно-исследовательскую работу?
- 14) Какие требования и соображения реализованы при оформлении отчета по НИР и соответствующего доклада?
- 15) Какие методы моделирования объектов и процессов использованы при выполнении индивидуального задания на научно-исследовательскую работу? Каковы конкретные особенности реализации этих методов?
- 16) Какие стандартные пакеты прикладных программ использованы при выполнении индивидуального задания на научно-исследовательскую работу? Каковы конкретные особенности применения этих пакетов?
- 17) Какие современные языки программирования и почему выбраны для программной реализации решения поставленных задач? Как это позволило обеспечить эффективность применяемых алгоритмов?
- 18) Как планировалось экспериментальное исследование и обрабатывались результаты эксперимента?
- 19) Какие средства и методы экспериментальных исследований использованы при выполнении индивидуального задания на научно-исследовательскую работу?
- 20) Каковы основные отечественные периодические издания, в которых освещаются вопросы исследования?
- 21) Какие иностранные периодические издания оказались известными при выполнении индивидуального задания на научно-исследовательскую работу?

Тема индивидуального задания по производственной практике определяется руководителем практики от предприятия и согласуется с руководителем практики от кафедры.

#### **Примерные темы индивидуальных заданий:**

1. Макета волоконно-оптического датчика температуры на волоконных брегговских решетках.
2. Моделирование транзисторного СВЧ усилителя на отечественной элементной базе.
3. Расчет радиотонного умножителя частоты.
4. Расчет характеристик волоконных оптических датчиков физических воздействий.
5. Устройства преобразования сигналов от волоконно-оптических датчиков для системы интеррогации.
6. Расчет чувствительного элемента датчика температуры на связанных волоконных световодах.
7. Анализ прохождения амплитудно-манипулированного сигнала через умножитель частоты.
8. Расчет пропускной способности на участке связи с использованием ВОЛС со спектральным

уплотнением каналов.

9. Гетеродинный приемник оптических сигналов.

10. Исследование характеристик волоконно-оптической линии задержки.

И т.д.

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПКС-10	1-21
2	Компетенция ПКС-11	1-21

#### **4.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

## 5. Производственная (преддипломная) практика (Б2.П.4)

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

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-1	Способен осуществлять подготовку заданий на разработку проектных решений	<p>ИПКС-1.1. Изучает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике проекта.</p> <p>ИПКС-1.2. Собирает и анализирует информацию для формирования исходных данных для проектирования ВОЛС.</p> <p>ИПКС-1.3. Осуществляет подготовку заданий на разработку проектных решений.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исходные данные для проектирования телекоммуникационных систем и входящих в них узлов (ИПКС-1.2).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск, сбор и анализ современной научно-технической информации по используемым в проекте элементной и приборной базам (ИПКС-1.1).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовки заданий на разработку телекоммуникационных систем и входящих в них узлов (ИПКС-1.3).</li> </ul>
ПКС-4	Способен составлять описания принципов действия и структуры проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи с обоснованием принятых	<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,</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения волоконно-оптических систем для регистрации внешних физических воздействий: температура, давление, вибрация (волоконно-оптические датчики) (ИПКС-4.1);</li> <li>- конструкции типовых антенн, принципы их работы и основные характеристики (ИПКС-</li> </ul>

	технических решений	сооружений, оборудования и услуг связи.	4.1); - актуальные проблемы и достижения современной радиофотоники при формировании и преобразовании радиочастотных сигналов (ИПКС-4.1). <b>Уметь:</b> - проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных телекоммуникационных приборах и устройствах (ИПКС-4.2) <b>Владеть:</b> - 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, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий	ИПКС-5.1. Выбирает средства автоматизации проектирования в соответствии с проектом. ИПКС-5.2. Применяет передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий. ИПКС-5.3. Применяет средства автоматизации проектирования для разработки эскизных, технических и рабочих проектов.	<b>Знать:</b> - возможности и ограничения при использовании современных систем автоматизированного проектирования устройств (ИПКС-5.1). <b>Уметь:</b> - оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации (ИПКС-5.2). <b>Владеть:</b> - 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.	<b>Знать:</b> - методы математического моделирования и экспериментального исследования физических процессов (ИПКС-6.2). <b>Уметь:</b> - 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). <b>Владеть:</b> - 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 использованы в проектах.  ИПКС-7.3. Использует при проектировании выбранные инновационные решения (технологии).	<b>Знать:</b> - физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов (ИПКС-7.1).

			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации (ИПКС-7.3).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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).</li> </ul>
ПКС-9	Способен организовать систему контроля эксплуатационных характеристик элементов волоконно-оптических систем передачи информации, включая выбор кабеля, пассивного и активного сетевого оборудования	<p>ИПКС-9.1. Формулирует принципы метрологического обеспечения оптических сетей.</p> <p>ИПКС-9.2. Анализирует способы и приемы наладки, настройки, регулировки и испытания оптического оборудования, тестирования, настройки и обслуживания аппаратно-программных средств.</p> <p>ИПКС-9.3. Организует и осуществляет проверку технического состояния и ресурса оптического оборудования.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы современной контрольно-измерительной аппаратуры (ИПКС-9.1).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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-9.3);</li> <li>- организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ИПКС-9.3).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>

			- начальными навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения сигнальных процессоров и микроконтроллеров (ИПКС-9.2).
--	--	--	--

## 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

- 1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины.
- 2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.
- 4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.

### Компетенция ПКС-1

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать исходные данные для проектирования телекоммуникационных систем и входящих в них узлов	Не знает исходные данные для проектирования телекоммуникационных систем и входящих в них узлов	Слабо знает исходные данные для проектирования телекоммуникационных систем	Знает исходные данные для проектирования телекоммуникационных систем и входящих в них узлов	Знает и анализирует исходные данные для проектирования телекоммуникационных систем и входящих в них узлов	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь осуществлять поиск, сбор и анализ современной	Не умеет осуществлять поиск, сбор и анализ современной	Испытывает трудности при осуществлении и поиска,	Умеет осуществлять поиск, сбор и анализ современной	Демонстрирует отличное умение осуществлять поиск, сбор и	Отчет Защита отчета

научно-технической информации по используемым в проекте элементной и приборной базам	научно-технической информации по используемым в проекте элементной и приборной базам	сбора и анализа современной научно-технической информации по используемым в проекте элементной и приборной базам	научно-технической информации по используемым в проекте элементной и приборной базам	анализ современной научно-технической информации по используемым в проекте элементной и приборной базам.	Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками подготовки заданий на разработку телекоммуникационных систем и входящих в них узлов	Не владеет навыками подготовки заданий на разработку телекоммуникационных систем и входящих в них узлов	Слабо владеет навыками подготовки заданий на разработку телекоммуникационных систем и входящих в них узлов	Владеет навыками подготовки заданий на разработку телекоммуникационных систем и входящих в них узлов	Отлично владеет навыками подготовки заданий на разработку телекоммуникационных систем и входящих в них узлов	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

#### Компетенция ПКС-4

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать принципы построения волоконно-оптических систем для регистрации внешних физических воздействий: температура, давление, вибрация (волоконно-оптические датчики)	Не знает принципы построения волоконно-оптических датчиков	Слабо знает принципы построения волоконно-оптических датчиков (температуры, давления, вибрации)	Знает основных принципы построения волоконно-оптических датчиков (температуры, давления, вибрации)	Проявляет глубокие знания принципов построения волоконно-оптических систем для регистрации внешних физических воздействий (волоконно-оптических датчиков)	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Знать конструкции типовых антенн,	Не знает конструкции типовых антенн,	Слабо знает конструкции типовых антенн,	Знает только основные конструкции антенн,	Проявляет глубокие знания конструкций	Отчет Защита отчета

принципы их работы и основные характеристики	принципы их работы и основные характеристики	принципы их работы и основные характеристики	принципы их работы и основные характеристики	типовых антенн, принципов их работы и основных характеристик	Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Знать актуальные проблемы и достижения современной радиофотоники при формировании и преобразовании радиочастотных сигналов	Не знает актуальные проблемы и достижения современной радиофотоники	Слабо знает актуальные проблемы и достижения современной радиофотоники при формировании и преобразовании радиочастотных сигналов	Знает ограниченное количество актуальных проблем современной радиофотоники	Демонстрирует глубокие знания актуальных проблем и достижений современной радиофотоники при формировании и преобразовании радиочастотных сигналов	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных телекоммуникационных приборах и устройствах	Не умеет проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных телекоммуникационных приборах и устройствах	С трудом проводит самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных телекоммуникационных приборах и устройствах	Может проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных телекоммуникационных приборах и устройствах, но допускает незначительные ошибки	Уверенно проводит самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных телекоммуникационных приборах и устройствах	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования различных электрических цепей и	Не владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования различных электрических цепей и	Слабо владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования различных электрических цепей и	Владеет основными методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования различных электрически	Отлично владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования различных электрически	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	х цепей и направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	х цепей и направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	
--	--	--	--	--	--

### Компетенция ПКС-5

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать возможности и ограничения при использовании современных систем автоматизированного проектирования устройств	Не знает возможности и ограничения при использовании современных систем автоматизированного проектирования устройств	Слабо знаком с возможностями и ограничениям и при использовании современных систем автоматизированного проектирования устройств	Знает основные возможности и ограничения при использовании современных систем автоматизированного проектирования устройств	Знает большинство возможностей и ограничений при использовании современных систем автоматизированного проектирования устройств. Применяет знания на практике	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации	Не умеет оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации	С трудом может оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов	Умеет оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов, но допускает ошибки	Демонстрирует отличное умение оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

				и обработки информации	
Владеть навыками использования программного обеспечения для компьютерного моделирования элементов систем связи	Не владеет навыками использования программного обеспечения для компьютерного моделирования элементов систем связи	Слабо владеет навыками использования программного обеспечения для компьютерного моделирования элементов систем связи	Владеет навыками использования программного обеспечения для компьютерного моделирования элементов систем связи, но иногда допускает ошибки	Уверенно владеет навыками использования программного обеспечения для компьютерного моделирования элементов систем связи. Применяет эти навыки на практике	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

### Компетенция ПКС-6

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать методы математического моделирования и экспериментального исследования физических процессов	Не знает методы математического моделирования и экспериментального исследования физических процессов	Слабо знает основные методы математического моделирования физических процессов	Знает основные методы математического моделирования и экспериментального исследования физических процессов	Знает широкий круг методов математического моделирования и экспериментального исследования физических процессов	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь проводить технические расчеты по проекту согласно техническому заданию	Не умеет проводить технические расчеты по проекту согласно техническому заданию	С трудом проводит технические расчеты по проекту согласно техническому заданию	Умеет проводить технические расчеты по проекту согласно техническому заданию, но допускает незначительные ошибки	Уверенно проводит технические расчеты по проекту согласно техническому заданию	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь проводить	Не умеет проводить	Испытывает трудности	Умеет проводить, но	Уверенно проводит	Отчет

расчеты технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи	расчеты технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи	при проведении расчетов технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи	с незначительными ошибками, расчеты технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи	расчеты технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи	Защита отчета  Индивид. задание  Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками использования специализированных пакетов прикладных программ для проведения технических расчетов	Не владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных программ для проведения технических расчетов	Демонстрирует слабые навыки использования специализированных пакетов прикладных программ	Владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных программ для проведения технических расчетов, способен применять их на практике	Уверенно владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных программ для проведения технических расчетов, применял их при выполнении индивидуального задания	Отчет  Защита отчета  Индивид. задание  Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств	Не владеет навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств	Демонстрирует слабые навыки безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств	Владеет навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств	Уверенно владеет навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств	Отчет  Защита отчета  Индивид. задание  Ответы на контр. вопросы

	устройств	ационных устройств	устройств, способен применять их на практике	ационных устройств, применял их при выполнении индивидуального задания	
--	-----------	--------------------	--	--	--

**Компетенция ПКС-7**

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	Не знает физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	Слабо знает физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	Знает основные физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	Знает широкий спектр физических эффектов и процессов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, направляющих систем, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной	Не умеет оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и активных элементов	С трудом может оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и	Умеет оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и	Уверенно умеет оптимизировать параметры и характеристики направляющих структур, пассивных и	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр.

работы систем связи и обработки информации	элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации	активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации	элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации. Иногда допускает ошибки в оптимизации параметров или характеристик	активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации	вопросы
Владеть навыками поиска и разработки способов оптимизации параметров и характеристик направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации	Не владеет навыками поиска и разработки способов оптимизации параметров и характеристик направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации	Слабо владеет навыками поиска и разработки способов оптимизации параметров и характеристик направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации	Владеет навыками поиска и разработки способов оптимизации параметров и характеристик направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации, способен применить их на практике	Уверенно владеет навыками поиска и разработки способов оптимизации параметров и характеристик направляющих структур, пассивных и активных элементов для эффективной работы систем связи и обработки информации, применял их при выполнении индивидуального задания	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

### Компетенция ПКС-9

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоения	Отличное усвоение	
Знать принципы работы современной	Не знает принципы работы современной	Слабо знает принципы работы современной	Знает принципы работы современной	Уверенно знает принципы работы	Отчет Защита отчета

контрольно-измерительной аппаратуры	контрольно-измерительной аппаратуры	контрольно-измерительной аппаратуры	контрольно-измерительной аппаратуры	современной контрольно-измерительной аппаратуры	Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
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)	Не умеет работать с контрольно-измерительной аппаратурой для определения параметров и характеристик узлов и приборов телекоммуникационных систем	Испытывает трудности при работе с контрольно-измерительной аппаратурой для определения параметров и характеристик узлов и приборов телекоммуникационных систем	Умеет работать с контрольно-измерительной аппаратурой для определения параметров и характеристик узлов и приборов телекоммуникационных систем	Уверенно работает с контрольно-измерительной аппаратурой для определения параметров и характеристик узлов и приборов телекоммуникационных систем (направляющих структур, пассивных и активных элементов радиочастотного и оптического диапазонов)	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	Не умеет организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	С трудом может организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов. При проведении эксперимента	Уверенно организовывает и проводит экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

			льных испытаний допускает незначительные ошибки		
Владеть начальными навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения сигнальных процессоров и микроконтроллеров	Не владеет начальными навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения сигнальных процессоров и микроконтроллеров	С трудом владеет начальными навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения сигнальных процессоров и микроконтроллеров	Владеет начальными навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения сигнальных процессоров и микроконтроллеров, способен применить их на практике	Уверенно владеет начальными навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения сигнальных процессоров и микроконтроллеров, применял их при выполнении индивидуального задания	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит положительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную характеристику руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с	Отчет соответствует заданной структуре, материал	Отчет соответствует заданной структуре, материал	Отчет соответствует заданной структуре, материал

материала и соответствие заданной структуре требованиям действующих стандартов	и нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	изложен достаточно полно, детально проанализированы, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения, слабо владеет профессиональной терминологией	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу, и провести поиск	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные

известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	предложены	предложены	варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные
<b>Оценка</b>	<i>Неудовлетворит.</i>	<i>Удовлетворит.</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отлично</i>

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике**

**Список контрольных вопросов:**

- 1) Методы проведения работ при наладке оптических систем.
- 2) Методы наладки и настройки узлов приемопередающей аппаратуры ВОЛС.
- 3) Юстировка оптико-электронных приборов.
- 4) Безопасность при работе с лазерным излучением.
- 5) Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оптического телекоммуникационного оборудования
- 6) Основные требования на проектирование типовых систем, приборов, деталей и узлов оптической техники на элементном уровне.
- 7) Системы параметров передающих, приемных и ретрансляционных квантово-электронных модулей.
- 8) Измерение продольных геометрических параметров волоконных световодов методом обратного рассеяния: теоретическая основа и техническая реализация метода
- 9) Методы измерения профиля показателя преломления волоконных световодов.
- 10) Двухточечные методы измерения затухания в волоконных световодах.
- 11) Измерение широкополосности волоконных световодов в частотной области.
- 12) Оптоэлектронная автогенерация радиосигналов.
- 13) Принцип работы оптического гетеродинного приемника.
- 14) Методы формирования оптического полигармонического излучения.
- 15) Принцип действия АЦП на решетке амплитудных модуляторов Маха-Цандера.
- 16) Принцип действия ЦАП на решетке амплитудных модуляторов Маха-Цандера.
- 17) Волоконно-оптические фазовращатели СВЧ сигналов.
- 18) Принцип действия и элементная база волоконно-оптической линии передачи и распределения СВЧ сигналов.
- 19) Какие стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования устройств оптического диапазонов существуют в настоящее время?
- 20) Какова роль моделирования в исследовании радиотехнических, оптоэлектронных и оптических устройств?
- 21) Как осуществляется планирование и организация экспериментальных исследований радиотехнических и волоконно-оптических устройств и систем?
- 22) Какие формы проведения эксперимента Вам известны?

23) Какая современная измерительная и вычислительная техника может использоваться для организации и проведения экспериментальных исследований устройств СВЧ, КВЧ и оптического диапазонов?

Тема индивидуального задания по производственной практике определяется руководителем практики от предприятия и согласуется с руководителем практики от кафедры.

#### **Примерные темы индивидуальных заданий:**

1. Волоконно-оптическая линия передачи с приемопередающим устройством на ПЛИС.
  2. Устройства согласованного приема периодических последовательностей оптических импульсов.
  3. Макет-имитатор волоконно-оптического канала связи.
  4. Расчет характеристик волоконно-оптического датчика температуры.
  5. Оптимизация технологического процесса изготовления волоконно-оптических линий связи.
  6. Волоконно-оптический датчик вибрации отражательного типа.
  7. Применение волоконных решеток Брэгга для определения физических воздействий.
  8. Расчет пропускной способности на участке связи с использованием ВОЛС.
  9. Методы измерений параметров антенн и антенных решеток.
  10. Расчет коэффициента передачи волоконно-оптической линии задержки.
- И т.д.

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПКС-1	1-23
2	Компетенция ПКС-4	1-23
3	Компетенция ПКС-5	1-23
4	Компетенция ПКС-6	1-23
5	Компетенция ПКС-7	1-23
6	Компетенция ПКС-9	1-23

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

[https://www.ntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](https://www.ntu.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.ntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/otdel\\_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.ntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10)