

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)



УТВЕРЖАЮ

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

ия  
те

П.Е. Троян

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль) Оптические системы связи и обработки информации

Квалификация (степень) магистр

Форма обучения очная

Факультет Радиотехнический

Обеспечивающая и выпускающая кафедра Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧКР)

Курс 2 Семестр 4 Количество недель 6

Учебный план набора 2015 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции						часов
2.	Лабораторные работы						часов
3.	Работа на предприятии				210	210	часов
4.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)				210	210	часов
5.	Самостоятельная работа студентов (СРС)				114	114	часов
6.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)				324	324	часов
	(в зачетных единицах)				9	9	ЗЕ

Зачет \_\_\_\_\_ семестр

Диф. зачет 4 семестр

Томск 2017

## Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень магистратуры)", утвержденного Приказом Минобрнауки России от 06 марта 2015 г. №174,

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «22» декабря 2016 г., протокол № 5

### Разработчик

Зав. кафедрой СВЧиКР \_\_\_\_\_ С.Н. Шарангович  
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. обеспечивающей  
кафедрой СВЧиКР \_\_\_\_\_ С.Н. Шарангович  
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом и выпускающей кафедрами направления подготовки.

Декан РТФ \_\_\_\_\_ К.Ю. Попова  
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей  
кафедрой СВЧиКР \_\_\_\_\_ С.Н. Шарангович  
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

### Эксперты:

Доцент кафедры ТОР \_\_\_\_\_ С.И. Богомолов  
место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Проф. кафедры СВЧиКР \_\_\_\_\_ А.Е. Мандель  
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная.

Объем практики: 9 ЗЕ; 6 недель, 324 ч.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

Место проведения практики. Базой для проведения преддипломной практики являются научные лаборатории кафедры СВЧиКР и других структурных подразделений ТУСУРа, организаций по профилю подготовки магистров.

Формы отчетности: письменный отчет по практике, дневник студента и отзыв руководителя практики от принимающей организации.

Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы. раздел Б2.П.3 блока Б2 «Практики».

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели преддипломной практики** – систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов-магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, сбор и обработка материала на выпускную квалификационную работу (диссертацию).

**Основными задачами практики являются:**

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации;
- совершенствование личности будущего научного работника.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы. раздел Б2.П.3 блока Б2 «Практики».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс прохождения производственной (преддипломной) практики направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах, готовность и способность внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов (ОПК-6);
- готовность представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10);
- готовность к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способность участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной

организации, готовность осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11).

В результате прохождения производственной (преддипломной) практики студент должен:

**знать:**

- принципы работы и взаимодействия различного телекоммуникационного оборудования;
- основные методы сбора, обработки и систематизации технической информации;
- требования действующих отраслевых и международных стандартов в области инфокоммуникаций;

**уметь:**

- разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;
- составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;

**владеть:**

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования;
- методиками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок.
- способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 ЗЕТ (324 часа). Продолжительность практики: 6 недель.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	210	210
В том числе:	-	-
Лекции	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Работа на предприятии	210	210
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	114	114
В том числе:	-	-
Изучение литературы, программ, проведение расчетов	68	68
Подготовка отчета	40	40
Реферат		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Самост. работа на подготовку к защите отчета	6	6
Общая трудоемкость час	324	324
Зачетные Единицы Трудоемкости	9	9

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы практики и виды занятий

п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Работа на предприятии	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзама)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Организационные вопросы			10			10	ОПК-6, ПК-10, 11
2.	Изучение вопросов организации и проведения проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ			40			40	ОПК-6, ПК-10, 11
3.	Работа над выполнением индивидуального задания			150		68	218	ОПК-6, ПК-10, 11
4.	Подготовка отчета по практике			10		40	50	ПК-10
5.	Защита отчета по практике					6	6	ПК-11
	<b>Итого:</b>			<b>210</b>		<b>114</b>	<b>324</b>	

### 5.2. Содержание разделов (программа) практики

№ П/П	№ раздела из табл. 6.1	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1	1	Выдача индивидуальных заданий. Требования по оформлению отчетности и защиты отчетов по практике. Консультации по организационным вопросам для студентов, которые проходят практику на других предприятиях. Функциональная структура предприятия. Должностные инструкции персонала. Особенности в организации и управлении телекоммуникационным предприятием, в том числе с применением компьютерной техники. Вопросы планирования и проведения разработок и исследований, итоговые отчеты. Вопросы стандартизации и метрологии.	10	ОПК-6, ПК-10, 11
2	2	Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования телекоммуникационного предприятия. Контрольно-измерительная аппаратура, программы испытаний, оформление технической документации. Методика разработки и последовательность работ по созданию телекоммуникационных приборов, установок, устройств. Отработка методик использования измерительной аппаратуры для контроля и изучения характеристик телекоммуникационных элементов, устройств и систем. Проведение измерений параметров каналов и трактов передачи. Освоение пакетов программ компьютерного моделирования и проектирования аппаратуры, если они применяются на предприятии. Участие в модернизации действующих или создании новых устройств или новых способов измерения параметров или характеристик каналов и трактов приема-передачи.	40	ОПК-6, ПК-10, 11
3	3	Определение цели, темы и содержания индивидуального задания. Составление перечня вопросов, подлежащих разработке. Анализ научно-технической информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и исследования их элементов по теме индивидуального задания. Разработка схемы (структурной, функциональной, принципиальной электрической) изучаемого объекта; разработка конструкции модуля, блока, устройства; сопоставительный анализ методов настройки аппаратуры. Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных для анализа оптического тракта оптоэлектронной системы.	150	ОПК-6, ПК-10, 11

		<p>Построение и отладка натуральных, либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред для анализа пассивных элементов оптического тракта оптоэлектронной системы.</p> <p>Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред для анализа активных элементов оптического тракта оптоэлектронной системы</p> <p>Математическая обработка результатов экспериментов.</p> <p>Статистическая обработка результатов.</p> <p>Составление (или краткое описание) технической документация, сопровождающей объект на этапах проверки, ремонта, настройки и эксплуатации;</p> <p>Обоснование принятия решений, по использованию методов измерения, настройки и контроля;.</p>		
4	4	<p>Подготовка дневника по практике и отчета по индивидуальному заданию, включающему:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сведения о проделанной в период практики работе, предложения и выводы;</li> <li>- итоги выполнения индивидуального задания.</li> </ul> <p>Подготовка технического задания на выпускную квалификационную работу.</p>	10	ОПК-6, ПК-10, 11

### 5.3 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
<b>Предшествующие дисциплины</b>					
1.	Основы научных исследований и защита интеллектуальной собственности			+	+
2.	Формирование и обработка сигналов систем связи			+	
3.	Моделирование устройств и систем связи			+	+
4.	Оптические системы связи и обработки информации			+	+
5.	Голографические фотонные структуры в наноструктурированных материалах			+	+
6.	Волноводная фотоника и нанооптика			+	+
7.	Когерентная и нелинейная оптика фотонных материалов			+	+
8.	Плазмонные компоненты инфокоммуникационных систем			+	+
9.	Оптоэлектронные активные и пассивные компоненты оптических систем			+	
<b>Последующие дисциплины</b>					
	Государственная итоговая аттестация				

### 5.4 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля по всем видам занятий
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-6			+		+	Отчет по практике
ПК-11, 10			+		+	Отчет по практике

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы (детализация)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	<b>3</b>	Изучение литературы по теме индивидуального задания, проведение расчетов и обработка результатов экспериментов	68	ОПК-6, ПК-10, 11	Отчет по практике
2.	<b>4</b>	Написание отчета по практике , подготовка задания на ВКР	40	ОПК-6, ПК-10, 11	Отчет по практике
3.	<b>5</b>	Защита отчета по практике	6	ОПК-6, ПК-10, 11	Отчет по практике
<b>Итого:</b>			<b>114</b>		

Примерная тематика заданий на преддипломную практику -: решение проектных и исследовательских задач в области оптических систем и обработки информации. Задания носят индивидуальный характер. Тема задания определяется руководителем практики от предприятия и согласуется с руководителем практики от университета.

В процессе прохождения практики, студенты обязаны вести дневник, который при защите прилагается к отчету, и в котором руководители практики проставляют отметки о прохождении практики и оценки.

## 7. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

**Таблица 7.1** Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальное кол-во баллов за 1 элемент контроля	Срок контроля	Кол-во баллов (всего)
Работа над индивидуальным заданием (выставляется руководителем от предприятия)	60	1-5 неделя	<b>60</b>
Оформление отчета (соответствие стандарту ТУСУР)	10	На защите	<b>10</b>
Защита отчета по практике	30	На защите	<b>30</b>
<b>Итого максимум за период:</b>			<b>100</b>

**Таблица 7.2** – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	<b>90 - 100</b>	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	<b>85 – 89</b>	B (очень хорошо)
	<b>75 – 84</b>	C (хорошо)
	<b>70 - 74</b>	D (удовлетворительно)
<b>65 – 69</b>		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	<b>60 - 64</b>	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	<b>Ниже 60 баллов</b>	F (неудовлетворительно)

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **8.1 Основная литература**

1. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е. Б. Алексеев, В.Н.Гордиенко, В.В.Крухмалев, [и др.]. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 392 с. **(10)**.  
Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5111>

### **8.2 Дополнительная литература:**

2. Скляр О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс] : учеб. пособие /. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2010. - 265 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/682>
3. В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов. – М.: Горячая линия, 2005. - 416 с. **(80)**
4. Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов / В.И. Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др. Ред. В.И. Иванова. – М.: Горячая линия, 2005. - 231 с. **(101)**
5. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи: Пер. с англ./ - М.: Техносфера, 2006. – 495 с. **(14)**
6. Заславский К.Е. Волоконно-оптические системы передачи со спектральным уплотнением: Учебное пособие для вузов. - Новосибирск: СибГУТИ, 2005. – 136 с. **(20)**

### **8.3 Учебно-методическое обеспечение**

7. Преддипломная практика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», магистерская программа «Оптические системы связи и обработки информации» / С.Н. Шарангович. - Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2016. – 31 с. Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/training/publications/5910>.

### **8.4 Список нормативных документов**

8. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30 октября 2014 г. № 1403;
9. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования., Утверждено Приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 №1383.
10. Основная профессиональная образовательная программа ВО по магистерской программе «Оптические системы связи и обработки информации» направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденная 14.04.2015 проректором ТУСУРа.
11. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе, утверждено первым проректором 20.11.2014 г.: <http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc>
12. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс]. - Томск: ТУСУР, 2013. – 53 с. – Режим доступа: [http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech\\_01-2013\\_new.pdf](http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf)



## 8.5 Перечень интернет-ресурсов

1. Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer. <http://link.springer.com/>
2. Образовательный портал в свободном доступе: «Физика, химия, математика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина» . <http://www.ph4s.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
4. Optical Society of America; OpticsInfoBase, доступ с IP адресов ТУСУРа (“Applied Optics”, “Optics Express”, “J. Opt. Technol.” и др.) <http://www.opticsinfobase.org/>;
5. Полнотекстовая БД диссертаций РГБ <http://rsl.ru>;
6. Словари и справочники издательства Оксфордского университета <http://www.oxfordreference.com/pub/views/home.html>;
7. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru/is4/-main.jsp>;
8. Архив электронных препринтов <http://xxx.lanl.gov>.

## 8.6 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

17. Сайт кафедры СВЧИКР на образовательном портале ТУСУРа;
18. Локальная сеть кафедры СВЧИКР: Students\Фамилия преподавателя\ Название файла.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Компьютеры класса Pentium III со специализированным лицензионным программным обеспечением для моделирования характеристик и топологии оптических элементов (пакет ZEMAX, специализированная программа в среде MatLab для анализа волноводно-оптических структур).

Вычислительная лаборатория (ауд. 337б), а также лаборатории (333а, 329б) оборудованы персональными компьютерами, объединенными в локальную вычислительную сеть каф. СВЧИКР с выходом в Internet.

Автоматизированные рабочие места для расчета, моделирования и экспериментального исследования волноводно-оптических, фотополимерных дифракционных, а также фоторефрактивных оптических элементов в специализированной лаборатории «Оптоэлектроника» (ауд. 329б, РТК) и научной лаборатории «Волноводной, нелинейно оптики и голографии» (ауд. 333а, РТК) на каф.СВЧИКР.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

\_\_\_\_\_ П.Е. Троян

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

Уровень основной образовательной программы \_\_\_\_\_ магистратура \_\_\_\_\_

Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы

СВЯЗИ

Профиль Оптические системы связи и обработки информации

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_ Радиотехнический \_\_\_\_\_

Кафедра Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)

Курс 2 Семестр 4

Учебный план набора 2015 годов и последующих лет

Разработчик:

зав. каф. СВЧ и КР Шарангович С.Н.

Зачет \_\_\_\_\_ семестр Диф. зачет 4 семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Томск 2017

## 1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Производственная практика: Преддипломная практика» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости (контрольные точки) и промежуточной аттестации (диф. зачет) студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной «Преддипломная практика» компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-6	готовность к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах, готовность и способность внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– требования действующих отраслевых и международных стандартов в области инфокоммуникаций;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи</li></ul>
ПК-10	готовность представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные методы сбора, обработки и систематизации технической информации;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования</li></ul>
ПК-11	готовность к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– принципы работы и взаимодействия различного телекоммуникационного оборудования;</li><li>– требования действующих отраслевых и международных стандартов в области инфокоммуникаций;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li><li>– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования;</li><li>– методиками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li><li>– навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок.</li></ul>

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-6

**ОПК-6:** готовность к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах, готовность и способность внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

**Таблица 2- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

Состав	Знать	Уметь	Владеть
<b>Содержание этапов</b>	требования действующих отраслевых и международных стандартов в области инфо-коммуникаций	составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи.
<b>Виды занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа на предприятии</li> <li>Самостоятельная работа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа на предприятии</li> <li>Самостоятельная работа</li> <li>Отчет по практике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа на предприятии</li> <li>Самостоятельная работа</li> <li>Отчет по практике</li> </ul>
<b>Используемые средства оценивания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование</li> <li>Диф. зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование</li> <li>Отчет по практике.</li> <li>Диф. зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование</li> <li>Отчет по практике.</li> <li>Диф. зачет</li> </ul>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
<b>Отлично / зачтено (90-100 баллов)</b>	Знает – требования действующих отраслевых и международных стандартов в области инфо-коммуникаций	Умеет свободно – составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Владеет – способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи..
<b>Хорошо / зачтено (70-89 баллов)</b>	Имеет представление о – требованиях действующих отраслевых и международных стандартов в области инфо-коммуникаций	Умеет самостоятельно – составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Частично владеет – способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи.
<b>Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)</b>	Дает определения по – требованиям действующих отраслевых и международных стандартов в области инфо-коммуникаций	Показывает неполное, недостаточное умение – составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи..

## 2.2 Компетенция ПК-10

**ПК-10** готовность представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого вида занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

**Таблица 5- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

Состав	Знать	Уметь	Владеть
<b>Содержание этапов</b>	– основные методы сбора, обработки и систематизации технической информации	– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	– навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
<b>Виды занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа на предприятии</li> <li>• Самостоятельная работа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа на предприятии</li> <li>• Самостоятельная работа</li> <li>• Отчет по практике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа на предприятии</li> <li>• Самостоятельная работа</li> <li>• Отчет по практике</li> </ul>
<b>Используемые средства оценивания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование</li> <li>• Диф. зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование</li> <li>• Отчет по практике.</li> <li>• Диф. зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование</li> <li>• Отчет по практике.</li> <li>• Диф. зачет</li> </ul>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

**Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

**Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично / зачтено (90-100 баллов)</b>	Знает основные методы сбора, обработки и систематизации технической информации	Умеет свободно представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования..
<b>Хорошо / зачтено (70-89 баллов)</b>	Имеет представление о основных методах сбора, обработки и систематизации технической информации	Умеет самостоятельно представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Владеет основными навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
<b>Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)</b>	Дает определения по основным методам сбора, обработки и систематизации технической информации	Показывает неполное, недостаточное умение представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Демонстрирует неполное, недостаточное владение навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования

### 2.3 Компетенция ПК-11

**ПК-11 - готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для**

**отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся..**

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

**Таблица 8- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

<b>Состав</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Содержание этапов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>принципы работы и взаимодействия различного телекоммуникационного оборудования;</li> <li>требования действующих отраслевых и международных стандартов в области инфокоммуникаций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования;</li> <li>методиками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок.</li> </ul>
<b>Виды занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа на предприятии</li> <li>Самостоятельная работа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа на предприятии</li> <li>Самостоятельная работа</li> <li>Отчет по практике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа на предприятии</li> <li>Самостоятельная работа</li> <li>Отчет по практике</li> </ul>
<b>Используемые средства оценивания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование</li> <li>Диф. зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование</li> <li>Отчет по практике.</li> <li>Диф. зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собеседование</li> <li>Отчет по практике.</li> <li>Диф. зачет</li> </ul>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

**Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

**Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
<b>Отлично / зачтено (90-100 баллов)</b>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы работы и взаимодействия различного телекоммуникационного оборудования;</li> <li>– требования действующих отраслевых и международных стандартов в области инфокоммуникаций;</li> </ul>	<p>Умеет свободно</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений</li> </ul>	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования;</li> <li>– методиками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>– навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических</li> </ul>
<b>Хорошо / зачтено (70-89 баллов)</b>	<p>Имеет представление о</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципах работы и взаимодействия различного телекоммуникационного оборудования;</li> <li>– требованиях действующих отраслевых и международных стандартов в области инфокоммуникаций;</li> </ul>	<p>Умеет самостоятельно</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений</li> </ul>	<p>Владеет основными</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования;</li> <li>– методиками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>– навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических</li> </ul>
<b>Удовлетвори тельно / зачтено (60-69 баллов)</b>	<p>Дает определения по</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципам работы и взаимодействия различного телекоммуникационного оборудования;</li> <li>– требованиям действующих отраслевых и международных стандартов в области инфокоммуникаций;</li> </ul>	<p>Показывает неполное, недостаточное умение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений</li> </ul>	<p>Демонстрирует неполное, недостаточное владение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования;</li> <li>– методиками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>– навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и</li> </ul>



			технических
--	--	--	-------------

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

#### 3.1 Содержание разделов дисциплины для самостоятельного изучения

##### Раздел 1 Организационные вопросы

1. Составление и утверждение индивидуальных заданий.
2. Требования по оформлению отчетности и защиты отчетов по практике.
3. Функциональная структура радиотехнического предприятия.
4. Должностные инструкции персонала.
5. Особенности в организации и управлении предприятием, в том числе с применением компьютерной техники.
6. Вопросы планирования выпуска, финансирования разработок и исследований, итоговые отчеты.
7. Вопросы стандартизации и метрологии.

##### Раздел 2 Изучение вопросов организации и проведения проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ

1. Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования телекоммуникационного предприятия.
2. Контрольно-измерительная аппаратура, программы испытаний, оформление технической документации.
3. Методика разработки и последовательность работ по созданию телекоммуникационных приборов, установок, устройств.
4. Отработка методик использования измерительной аппаратуры для контроля и изучения характеристик телекоммуникационных элементов, устройств и систем. Проведение измерений параметров каналов и трактов передачи.
5. Освоение пакетов программ компьютерного моделирования и проектирования аппаратуры, если они применяются на предприятии.
6. Участие в модернизации действующих или создании новых устройств или новых способов измерения параметров или характеристик каналов и трактов приема-передачи.

##### Раздел 3 Выполнение индивидуального задания

1. Определение цели, темы и содержания индивидуального задания. Составление перечня вопросов, подлежащих разработке.
2. Анализ научно-технической информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и исследования их элементов по теме индивидуального задания.
3. Разработка схемы (структурной, функциональной, принципиальной электрической) изучаемого объекта; разработка конструкции модуля, блока, устройства; сопоставительный анализ методов настройки аппаратуры;
4. Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных для анализа радиотехнического тракта системы передачи информации..
5. Построение и отладка натуральных, либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред для анализа активных и пассивных элементов радиотехнического тракта .
6. Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред для анализа активных элементов радиотехнических устройств.
7. Математическая обработка результатов экспериментов. Статистическая обработка результатов.
8. Составление (или краткое описание) технической документация, сопровождающей объект на этапах проверки, ремонта, настройки и эксплуатации;
9. Обоснование принятия решений, по использованию методов измерения, настройки и контроля,;
10. Подготовка технического задания на выпускную квалификационную работу.

##### Раздел 4 Подготовка отчета и дневника по практике

1. Сведения о проделанной в период практики работе в дневнике и отчёте по практике , предложения и выводы по результатам прак тики.

2. Итоги выполнения индивидуального задания,

### 3.2 Примерный перечень вопросов к диф. зачету:

1. Правила и инструкции безопасной работы в лабораториях, цехах, участках, на кафедрах, с которыми практикант будет знакомиться.
2. Вопросы безопасной жизнедеятельности на отдельных видах оборудования . особенно при отыскании и устранении неисправностей. Приемы оказания первой медицинской помощи.
3. Функциональная структура предприятия.
4. Должностные инструкции персонала.
5. Особенности в организации и управлении предприятием, в том числе с применением компьютерной техники.
6. Вопросы планирования выпуска, финансирования разработок и исследований, итоговые отчеты,
7. Вопросы стандартизации и метрологии.
8. Действующие стандарты, технические условия и положения и инструкции по эксплуатации оборудования.
9. Контрольно-измерительная аппаратура и рабочий инструмент.
10. Оформление технической документации.
11. Пакеты программ компьютерного моделирования и разработки аппаратуры, если они применяются на предприятии.

Методические материалы для подготовки к диф. зачету приведены в [1-7],

## 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

### 4.1. Основная литература

1. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е. Б. Алексеев, В.Н.Гордиенко, В.В.Крухмалев, [и др.]. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 392 с. (10). . Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5111>

### 4.2 Дополнительная литература:

2. Скляр О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс] : учеб. пособие /. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2010. - 265 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/682>
3. В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов. – М.: Горячая линия, 2005. - 416 с. (80)
4. Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов / В.И. Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др. Ред. В.И. Иванова. – М.: Горячая линия, 2005. - 231 с. (101)
5. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи: Пер. с англ./ - М.: Техносфера, 2006. – 495 с. (14)
6. Заславский К.Е. Волоконно-оптические системы передачи со спектральным уплотнением: Учебное пособие для вузов. - Новосибирск: СибГУТИ, 2005. – 136 с. (20)

### 4.3 Перечень методических указаний

7. Преддипломная практика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», магистерская программа «Оптические системы связи и обработки информации» / С.Н. Шарангович. - Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиозлектроники, 2016. – 31 с. Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/training/publications/5910>

### 4.4 Список нормативных документов

8. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30 октября 2014 г. № 1403.
9. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования., Утверждено Приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 №1383.
10. Аксенова Ж.Н. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Томск: Изд-во ТУСУР, 2014. - 53 с. Режим доступа:

- <http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc>
11. ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Томск: ТУСУР, 2013. -57 с..