

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Фотоники и линий связи
(полное наименование кафедры)

Первый проректор — проректор по учебной работе
 УТВЕРЖДАЮ
Г.М. Машков
« 19 » 06 20 18 г.

Регистрационный № 18.05/2355-Д

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа
(наименование практики)

образовательная программа высшего образования

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр
(квалификация)

Оптоэлектронные технологии (фотоника) в инфокоммуникациях
(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма
(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 № 1403, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи практики

Целью проведения практики «Научно-исследовательская работа» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
- планирование исследования (выбор темы, обоснование необходимости, определение целей и задач, выдвижение гипотез, формирование программы, подбор средств и инструментария);
- проведение исследования (изучение литературы, сбор, обработка и обобщение данных, объяснение полученных результатов и новых фактов, аргументирование, формулировка выводов);
- оформление отчета о результатах исследования (изучение нормативных требований, формирование структуры и содержания, написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений);
- выступление с докладами на студенческих конференциях по результатам исследований.

2. Место практики в структуре основной образовательной программы

«Научно-исследовательская работа» Б2.В.02.02(Н) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Научно-исследовательская работа» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

3. Вид, тип, способ, форма проведения практики

Вид практики – производственная

Тип практики – «Научно-исследовательская работа»

Способ проведения – стационарная; выездная

Форма проведения – непрерывно

Стационарная практика может проводиться в структурных подразделениях университета.

4. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В процессе прохождения практики «Научно-исследовательская работа» студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

Компетенции, установленные ФГОС ВО

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
2	ОК-5	готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
3	ОПК-3	способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС
4	ОПК-4	способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации
5	ОПК-5	готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности
6	ПК-1	способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств
7	ПК-2	готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций
8	ПК-5	способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций
9	ПК-8	готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС
10	ПК-9	способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы
11	ПК-10	готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований

12	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
----	-------	---

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Навыки компетенции ОК-3

знать	лексику в рамках обозначенной тематики и проблематики профессионального общения.;
уметь	использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении; выступать публично (сообщение, доклад, устная защита презентации); представлять свою страну и ее культуру с иноязычной среде; чтение и письмо: определить тематику и проблематику текста; кратко передать в устной и письменной форме содержание прочитанного; передать основную информацию в виде плана; догадаться о значении незнакомых языковых единиц по контексту; переводить термины;
владеть	методами и инструментами моделирования при исследовании систем и сетей инфокоммуникаций. ; навыками самообразования и самосовершенствования и активизации и мотивации научно-педагогической деятельности обучающихся; - современными образовательными информационными технологиями;

Навыки компетенции ОК-5

знать	международные и отечественные стандарты и регламенты в области технического регулирования и управления качеством при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;
уметь	- обрабатывать эмпирические данные;;
владеть	методами и инструментами моделирования при исследовании систем и сетей инфокоммуникаций;

Навыки компетенции ОПК-3

знать	международные и отечественные стандарты и регламенты в области технического регулирования и управления качеством при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств; основные концепции построения сетей связи, перспективы их развития и тенденции внедрения новых технологий и услуг;
уметь	- формулировать научно обоснованную проблему; реализовывать новые концепции построения глобальной информационной инфраструктуры;
владеть	базовыми навыками анализа свойств радиоматериалов; методами и инструментами моделирования при исследовании систем и сетей инфокоммуникаций. ; методикой проведения экспериментальных исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач, связанных с оценкой качества предоставления услуг в масштабах Глобальной информационной инфраструктуры с использованием современной аппаратуры и методов исследования;

Навыки компетенции ОПК-4

знать	информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей для предоставления как традиционных услуг связи, так и услуг Интернета Вещей, дополненной реальности, медицинских сетей; новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, методы распределения, обработки и хранения информации; современные и перспективные направления развития различных телекоммуникационных сетей и систем;
уметь	- выбирать адекватные поставленной научно-исследовательской задаче научные методы;; реализовывать новые концепции построения глобальной информационной инфраструктуры; реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации; реализовывать принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации; реализовывать различные варианты инфокоммуникационных систем и сетей распределения, обработки и хранения информации;
владеть	математическим аппаратом теории множеств; необходимым математическим аппаратом и программным обеспечением, позволяющим реализовывать различные системы и сети электросвязи; новыми принципами построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации; принципами организации сетей связи следующего поколения, беспроводных сенсорных сетей, сетей для Интернета Вещей; технологий (Softswitch, IMS, LTE) с учетом особенностей их применения;

Навыки компетенции ОПК-5

знать	- структуру, содержание государственных и международных стандартов, регулирующих деятельность в области ИБ; мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности; требования и рекомендации по планированию научных исследований;
уметь	использовать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований при обработке экспериментальных данных, а также современные программные средства, используемые в данных задачах; учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности;
владеть	- средствами визуализации статистики инцидентов ИБ в рамках комплексов SIEM; методами проведения теоретических и экспериментальных исследований при обработке экспериментальных данных, а также современные программные средства, используемые в данных задачах; навыками учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности;

Навыки компетенции ПК-1

знать	<p>международные и отечественные стандарты и регламенты в области технического регулирования и управления качеством при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;</p> <p>методы проведения научных исследований и расчетов;;</p> <p>методы разработки моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;</p> <p>номенклатуру оптических материалов;</p> <p>основные принципы оптической обработки информации;</p> <p>принципы и методы моделирования приборов и устройств оптоэлектроники и фотоники;</p> <p>принципы моделирования инфокоммуникационных систем и сетей, классификацию способов представления моделей сетей связи;приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений, происходящих в сетях связи и реализации их на компьютере;;</p> <p>принципы эксплуатации сетей связи различных поколений;</p>
уметь	<p>- выбирать адекватные поставленной научно-исследовательской задаче научные методы;;</p> <p>моделировать процессы, протекающие в инфокоммуникационных системах и сетях;</p> <p>предлагать и анализировать схемы оптических процессоров для оптической обработки информации;</p> <p>применять основные методы анализа и синтеза сетей и систем связи различных поколений;</p> <p>применять пакеты прикладных программ для моделирования работы оптоэлектронных компонентов;</p> <p>разрабатывать и исследовать математические модели приборов и устройств оптоэлектроники и фотоники;</p> <p>разрабатывать модели различных технологических процессов и производить проверку их адекватности на практике, использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;</p> <p>рассчитывать параметры оптических материалов;</p>
владеть	<p>методами анализа и синтеза различных инфокоммуникационных систем и сетей связи;</p> <p>методами и инструментами моделирования при исследовании систем и сетей инфокоммуникаций;</p> <p>методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации;</p> <p>методиками анализа процессов оптической обработки информации и распознавания образов;</p> <p>навыками разработки моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;</p> <p>навыками расчета и компьютерного моделирования приборов и устройств оптоэлектроники и фотоники;</p> <p>пакетами прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;</p> <p>способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;</p>

Навыки компетенции ПК-2

знать	вопросы организации проектно-сметного дела, стадийность проектирования; международные и отечественные стандарты и регламенты в области технического регулирования и управления качеством при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств; принципы действия, конструкции и параметры станционного и абонентского оборудования сетей ШПД; принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций;
уметь	использовать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций; осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций; оценивать технические характеристики оборудования и средств инфокоммуникаций; пользоваться программным обеспечением для конфигурирования станционного и абонентского оборудования сетей ШПД; уметь рассчитывать основные параметры участков оптических сетей;
владеть	владеть принципами организации сенсорных сетей; методиками контроля и измерения параметров оптических волокон, цепей симметричных кабелей; методикой проведения мероприятий по оценке технических характеристик оборудования и средств инфокоммуникаций; навыками осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций; осваивать современные и перспективные направления развития ИКТ и СС;

Навыки компетенции ПК-5

знать	основные тенденции развития мультисервисных сетей; параметры и технологии производства оптических материалов; современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций;
уметь	использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций; использовать современную элементную базу при моделировании основных процессов, происходящих в телекоммуникациях; корректно применять оптоэлектронные компоненты при разработке устройств связи; проводить инженерный расчет параметров оптических устройств;
владеть	методиками проектирования оптических устройств, технологиями, методикой проектирования с применением вычислительной техники; навыками использования современной элементной базы и схемотехники устройств инфокоммуникаций; принципами функционирования устройств инфокоммуникаций;

Навыки компетенции ПК-8

знать	<p>международные и отечественные стандарты и регламенты в области технического регулирования и управления качеством при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;</p> <p>основные достижения науки в области ИКТиСС;</p> <p>основные принципы построения системы технической эксплуатации, а также пути повышения ее эффективности;</p> <p>параметры и технологии производства и полупроводниковых компонентов систем оптической связи;</p> <p>современные инфокоммуникационные технологии и оборудование стационарного ШПД;</p> <p>современные инфокоммуникационные технологии, принципы действия, структурные схемы и конструкции линейных волоконно-оптических трактов (ЛВОТ) и волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) с использованием DWDM;</p> <p>цели обработки экспериментальных данных;</p>
уметь	<p>вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;</p> <p>использовать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований при обработке экспериментальных данных, а также современные программные средства, используемые в данных задачах;</p> <p>использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии;</p> <p>использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС;</p> <p>обосновывать выбор и проводить сравнительный анализ инфокоммуникационных технологий и оборудования для ЛВОТ и ВОСП с использованием DWDM;</p> <p>планировать и проводить экспериментальные исследования сетей ШПД и обрабатывать результаты исследований;</p>
владеть	<p>достижениями в области инфокоммуникаций как отечественных, так и зарубежных исследователей в области управления качеством;</p> <p>методами проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах;</p> <p>методами теории планирования эксперимента;</p> <p>методиками контроля и измерения параметров оптических волокон, компонентов и устройств высокоскоростных волоконно-оптических сетей;</p> <p>методиками проведения и оформления результатов исследований и испытаний в сетях ШПД;</p> <p>методиками проведения эксперимента;</p> <p>методикой проведения измерений параметров оптических компонентов с помощью измерительных приборов;</p> <p>специальным программным обеспечением для моделирования перспективных ВОСС;</p>

Навыки компетенции ПК-9

знать	<p>базовые понятия и операции обработки экспериментальных данных; компоненты для оптической обработки информации; модуляторы, голограммы, управляемые транспаранты;</p> <p>методы и приборы для измерения параметров приборов и устройств оптоэлектроники и фотоники;</p> <p>принципы действия и параметры измерительных приборов и средств контроля оптических волокон, компонентов и устройств;</p> <p>экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования;</p>
уметь	<p>выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач;</p> <p>использовать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований при обработке экспериментальных данных, а также современные программные средства, используемые в данных задачах;</p> <p>обоснованно выбирать методы экспериментального исследования и аппаратуру для проведения измерений параметров приборов и устройств оптоэлектроники и фотоники;</p> <p>проводить практические измерения и обрабатывать их результаты;</p> <p>самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы;</p>
владеть	<p>методиками проведения и оформления проведения измерений;</p> <p>методиками проведения эксперимента;</p> <p>самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;</p> <p>способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы;</p> <p>теоретическими и экспериментальными методами исследования приборов и устройств оптоэлектроники и фотоники;</p>

Навыки компетенции ПК-10

знать	<p>алгоритмы обработки сигналов при построении стеганографических систем (ПК-4);</p> <p>знать модели сетей связи и формальное описание сети при компьютерном моделировании;</p> <p>лексику в рамках обозначенной тематики и проблематики профессионального общения.;</p> <p>основные понятия, принципы и методы теории планирования эксперимента;</p> <p>основные принципы метрологического обеспечения измерений и контроля параметров оптических волокон, компонентов и устройств оптической связи;</p>
--------------	---

уметь	<p>выбирать необходимые средства измерения и контроля параметров оптических волокон, компонентов и устройств для решения конкретных измерительных задач;</p> <p>использовать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований при обработке экспериментальных данных, а также современные программные средства, используемые в данных задачах;</p> <p>решать задачу оптимизации сетей связи;</p> <p>диалогическая и монологическая речи: использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении; выступать публично (сообщение, доклад, устная защита презентации); представлять свою страну и ее культуру с иноязычной среде; чтение и письмо: определить тематику и проблематику текста; кратко передать в устной и письменной форме содержание прочитанного; передать основную информацию в виде плана; догадаться о значении незнакомых языковых единиц по контексту; переводить термины;</p> <p>составлять отчеты о проведенных исследованиях и испытаниях, оформлять протоколы измерений;</p>
владеть	<p>методами и инструментами моделирования при исследовании систем и сетей инфокоммуникаций.;</p> <p>методами и пакетами имитационного моделирования сетей связи;</p> <p>методиками проведения и оформления исследований и различных видов испытаний;</p> <p>навыками письменного перевода научной и технической литературы; навыками анализа структуры и содержания научных статей, перевода и написания аннотаций.;</p> <p>способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений;</p>

Навыки компетенции ПК-11

знать	<p>инструменты организации и управления сетями, основанными на сетевых протоколах IPv4, IPv6 в современных гетерогенных сетях связи;</p> <p>оптические преобразования Фурье, Гильберта, Лапласа; вычисления корреляционных функций, интегралов свертки;</p> <p>принципы организации работы коллектива по строительству и реконструкции высокоскоростных волоконно-оптических сетей;</p> <p>принципы разработки учебных программ и методического обеспечения специальных дисциплин;</p> <p>современные методы и методики проведения занятий в области регулирования качества обслуживания в сетях связи и построения архитектур сетей связи;</p> <p>тенденции развития методов контроля, мониторинга и измерений основных параметров ОВ, компонентов и устройств оптической связи;</p>
--------------	---

уметь	использовать инструменты организации и управления сетями, основанными на сетевых протоколах IPv4, IPv6 в современных гетерогенных сетях связи; правильно выбирать и эффективно использовать измерительные приборы, планировать научные исследования и различные комплексные испытания ВОСС, составлять отчеты; разрабатывать методическое обеспечение для проведения отдельных лабораторных и практических занятий по специальным дисциплинам; разрабатывать учебные программы и соответствующее методические обеспечение по тематике глобальной информационной инфраструктуры; создавать оптические схемы и проводить исследования компонентов для оптической обработки информации; формулировать технические задания, разрабатывать документацию для проектов строительства и реконструкции высокоскоростных волоконно-оптических сетей связи с использованием оборудования отечественных производителей;
владеть	методиками исследования устройств для анализа процессов оптической обработки информации и распознавания образов; методиками проведения и оформления научных исследований, а также различных видов испытаний; основами современных методик преподавания специальных дисциплин; современными педагогическими методами проведения занятий и разработки методических материалов;

Дополнительные компетенции

Таблица 3

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПСК-8	способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику для разработки компонентов и устройств оптической связи, включая интегрально-оптические и фотонно-кристаллические
2	ПСК-13	способностью к разработке математических моделей процессов, компонентов и устройств оптической связи и оптических измерительных систем, в том числе сверхвысокоскоростных систем связи с новыми форматами модуляции и кодирования, с когерентным приемом
3	ПСК-14	способностью разрабатывать и применять оптические методы обработки, хранения и отображения информации

Планируемые результаты обучения

Таблица 4

Навыки компетенции ПСК-8

знать	ресурсы, на которых размещаются международные и отечественные рекомендации;
уметь	использовать технические международные рекомендации и статьи для разработки и эксплуатации аудиотрактов радиосвязи, радиовещания и радиодоступа; использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы по теме дисциплины в практической работе;
владеть	навыками работы с техническими международными рекомендациями, статьями и источниками литературы;

Навыки компетенции ПСК-13

знать	перспективные форматы оптической модуляции, кодирования и обработки для высокоскоростных ВОСС с использованием плотного мультиплексирования (DWDM) и оптических солитонов, а также принципы построения, конструкции и параметры перспективных устройств преобразования оптических сигналов в электрические с последующей их цифровой обработкой (опережающая коррекция ошибок); принципы действия, конструкции и параметры устройств для генерации, модуляции и кодирования оптического излучения, а также устройств для энергетического и когерентного приема и обработки оптических сигналов; принципы действия, конструкции и параметры элементов ВОСП и ЛВОТ, включая мультиплексоры во временной (TDM) и волновой областях, различные виды модуляторов, оптические усилители, транспондеры, кросс-коммутаторы, реконфигурируемые мультиплексоры ввода-вывода (ROADM);
уметь	использовать специализированное программное обеспечение для моделирования новых и реконструируемых ВОСС; обосновывать технические решения по выбору передающего и приемного оборудования, мультиплексоров, модуляторов, кросс-коммутаторов, оптических усилителей, транспондеров, а также оценивать качество связи для энергетического и когерентного приема при различных алгоритмах обработки оптических сигналов;
владеть	методиками контроля и измерения параметров оптических волокон, компонентов и устройств; специальным программным обеспечением для моделирования перспективных ВОСС;

Навыки компетенции ПСК-14

знать	оптические устройства для хранения и воспроизведения информации; принципы действия, конструкции и параметры приборов и устройств оптоэлектроники и фотоники, предназначенных для обработки, хранения и отображения информации;
уметь	анализировать оптоинформационные технологии; обоснованно выбирать методы оптической обработки, хранения и отображения информации для решения практических задач профессиональной деятельности;
владеть	методиками разработки оптических методов обработки, хранения и отображения информации; навыками построения математических моделей систем передачи данных;

5. Объем практики и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 5

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			3	4
Общая трудоемкость	24 ЗЕТ	864	432	432
Контактная работа с обучающимися			-	-
Работа под руководством преподавателя		624	312	312
Промежуточная аттестация		240	120.00	120.00
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)			-	-
Вид промежуточной аттестации			Зачет	Зачет

Заочная форма обучения

Таблица 6

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			3	4
Общая трудоемкость	24 ЗЕТ	864	270	594
Контактная работа с обучающимися			-	-
Работа под руководством преподавателя		844	260	584
Промежуточная аттестация		20	10.00	10.00
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)			-	-
Вид промежуточной аттестации			-	Зачет

6. Содержание практики

6.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Подготовительный этап	Выбор направления диссертационного исследования. Предварительная формулировка целей и задач диссертационного исследования. Составление календарного плана диссертационного исследования.	3		3
2	Раздел 2. Аналитический этап	Поиск и изучение отечественной и зарубежной литературы и других источников по тематике диссертационного исследования. Обобщение и анализ найденной информации. диссертационного исследования. Разработка аналитического отчета о степени изученности выбранного направления диссертационного исследования. Определение актуальности и научной новизны диссертационной работы. Уточнение целей и задач диссертационного исследования. Определение структуры диссертационной работы. Подготовка к зачету.	3		3

3	Раздел 3. Исследовательский этап	Изучение методов проведения исследований и экспериментальной работы. Ознакомление с оборудованием, необходимым для проведения исследований по тематике диссертационной работы. Изучение программных пакетов необходимых для проведения расчетов по тематике диссертационной работы, обработки результатов исследования. Выбор, разработка и исследование математических моделей исследуемых процессов и объектов. Планирование и проведение экспериментальных исследований. Сопоставление полученных результатов теоретического и экспериментального исследований. Уточнение математических моделей. Сравнение результатов собственных исследований с результатами, приведенными в литературе. Подготовка отчета о проведенных исследованиях и их результатах.	4		4
4	Раздел 4. Завершающий этап	Систематизация результатов проведенных исследований. Апробация результатов на научно-технических конференциях. Подготовка публикации. Подведение итогов научно-исследовательской работы. Подготовка к зачету.	4		4

6.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Научно-исследовательская работа» является базой для написания магистерской диссертации

7. Методические рекомендации по организации проведения практики и формы отчетности

Организация практики на всех этапах обучения в вузе направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися профессиональной деятельностью и приобретения ими компетенций в соответствии с требованиями образовательных стандартов к уровню подготовки выпускников.

Перед началом прохождения практики студент должен пройти инструктаж о правилах поведения и технике безопасности на рабочем месте, получить индивидуальное задание и ознакомиться с соответствующими должностными инструкциями и регламентными документами.

После получения индивидуального задания и прохождения необходимой теоретической подготовки, студент составляет календарный план выполнения задания и согласовывает его с руководителем практики от организации на которой он проходит практику.

По итогам практики руководитель от организации выставляет оценку, которая

должна учитывать выполнение календарного графика практики, качество выполнения индивидуального задания, отчета о прохождении практики, профессиональные навыки студента, полученные в ходе прохождения практики.

Отчет о прохождении практики и заполненный индивидуальный бланк задания сдается руководителю практики от университета. В ходе собеседования руководитель практики анализирует данные отчета, оценку и отзыв руководителя практики от организации при необходимости задает студенту дополнительные вопросы и выставляет итоговую оценку.

Методическая и другая литература, необходимая для обеспечения самостоятельной работы студентов на практике, рекомендуется руководителем практики в соответствии с индивидуальным заданием, выданным студенту.

Студент, не прошедший практику по неуважительной причине в сроки, установленные учебным планом, или получивший по результатам прохождения практики неудовлетворительную оценку, может быть отчислен из СПбГУТ, как имеющий академическую задолженность.

8. Учебно-методическое обеспечение практики

8.1. Основная литература:

1. Солонина, Алла Ивановна. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB [Текст] : учебное пособие / А. И. Солонина, С. М. Арбузов ; рец.: М. С. Куприянов, В. А. Варгаузин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 816 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр. : с. 795-797. - ISBN 978-5-9775-0259-7 : 537.03 р.
2. Глаголев, С. Ф. Физические основы оптических направляющих систем [Текст] : учеб. пособие / Федер. агентство связи, ГОУ ВПО "СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2008. - 160 с. : ил, табл. - Библиогр. : с. 158. - 320.00 р.
3. Игнатов, Александр Николаевич. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Игнатов. - Москва : Лань, 2011. - 538 с. : ил. ; 22. - ISBN 978-5-8114-1136-8 : 799.92 р. Рекомендовано Сибирским региональным отделением учебно-методического объединения высших учебных заведений РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» и «Телекоммуникации». Библиогр.: с. 526-530 (90 назв.)
4. Ходасевич Г. Б. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Б. Ходасевич, О. И. Пантюхин, С. Б. Ногин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1 : Обработка экспериментальных данных на ЭВМ / рец.: А. Ю. Иванов, Д. И. Кирик. - 2014. - 88 с. -). - 296.07 р.
5. Ходасевич Г. Б. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Б. Ходасевич, О. И. Пантюхин, С. Б. Ногин ; Федеральное агентство связи, Федеральное

- государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2 : Планирование эксперимента / рец.: А. Ю. Иванов, Д. И. Кирик. - 2014. - 86 с. -). - 296.07 р.
6. Андреев, В. А. Направляющие системы электросвязи: Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 1 — Теория передачи и влияния [Электронный ресурс] / В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2011. - 424 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0092-9 : Б. ц.
 7. Андреев, В. А. Направляющие системы электросвязи: Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 2 Проектирование, строительство и техническая эксплуатация [Электронный ресурс] / В. А. Андреев, А. В. Бурдин, Л. Н. Кочановский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2010. - 424 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0141-4 : Б. ц.
 8. Фокин, В. Г. Когерентные оптические сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / Фокин В. Г. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 371 с. - Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.

8.2. Дополнительная литература:

1. Глаголев, С. Ф. Передаточные характеристики оптических волокон [Электронный ресурс] : учеб. пособие (спец. 210401, 210404, 210406) / С. Ф. Глаголев, В. С. Иванов, Л. Н. Кочановский ; рец. Б. К. Чернов ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2005. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 79. - ISBN 5-89160-045-5 (в обл.) : 67.26 р.
2. Измерение параметров волоконно-оптических линейных трактов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. С. Былина [и др.] ; отв. ред. С. Ф. Глаголев ; рец. Б. К. Чернов ; М-во Рос. Федерации по связи и информатизации, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2002. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. - (в обл.) : 37.95 р.
3. Скляр, Олег Константинович. Волоконно-оптические сети и системы связи [Текст] : учебное пособие / О. К. Скляр. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 265 с. : ил. - 545.95 р.
4. Волоконно-оптическая техника : современное состояние и новые перспективы [Текст] : [сб. ст.] / С. А. Дмитриев [и др.] ; ред.: С. А. Дмитриев, Н. Н. Слепов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Техносфера, 2010. - 607 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94836-245-8 (в пер.) : 983.78 р., 983.97 р.
5. Соколов, Д. Ю. Патентование изобретений в области высоких и нанотехнологий [Электронный ресурс] : монография / Соколов Д. Ю. - Москва : Техносфера, 2010. - 136 с. - ISBN 978-5-94836-248-9 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
6. Попов, А. А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем [Электронный ресурс] : монография / Попов А. А. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 296 с. - ISBN 978-5-7782-2329-5 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.

7. Листвин, В. Н. DWDM-системы [Текст] : научное издание / В. Н. Листвин, В. Н. Трещиков. - 2-е изд. - М. : Техносфера, 2015. - 278 с. : ил. - Библиогр.: с. 273-278. - ISBN 978-5-94836-407-0 : 300.00 р.

9. Материально-техническое обеспечение практики

Таблица 8

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Аудитория для самостоятельной работы	Персональные компьютеры
2	Читальный зал	Персональные компьютеры

Рабочее место: Оборудование, используемое при выполнении индивидуального задания непосредственно в организации.

10. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10.1. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

10.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

При изучении дисциплины ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не задействуются

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию ФОС и приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017г. № 301, г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и является приложением к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по **практике** включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.