

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

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

Кафедра Базовая кафедра "Специальные средства связи"  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор – проректор по учебной работе  
  
Г.М. Машков  
«25» 07 2018 г.

Регистрационный №\_18.08/167-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа

(наименование практики)

образовательная программа высшего образования

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы  
специальной связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Инженер

(квалификация)

Оптические системы связи

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1035, 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.Б.02.02(Н) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи».

Научно-исследовательская работа опирается на знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин и прохождении практик: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»; «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

## **3. Вид, тип, способ, форма проведения практики**

Вид практики - производственная

Тип практики - «Научно-исследовательская работа»

Способ проведения - стационарная; выездная

Форма проведения - непрерывная

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	ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
2	ОПК-6	Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки и защиты информации
3	ПК-17	Способность проводить сбор, обработку, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сфере профессиональной деятельности, систематизировать и обобщать полученную информацию
4	ПК-18	Способность разрабатывать программы и методики научных исследований и проводить обработку результатов научных исследований
5	ПК-19	Способность выполнять моделирование инфокоммуникационных процессов и объектов с использованием пакетов прикладных программ
6	ПК-20	Способность выполнять оптимизацию систем и комплексов специальной связи с использованием различных математических методов
7	ПК-21	Способность осуществлять подготовку обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

##### Навыки компетенции ОПК-2

<b>знать</b>	<p>адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;</p> <p>Знать возможности и условия использования методов линейной алгебры и аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей процессов и явлений в области профессиональной деятельности;</p> <p>математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин;</p> <p>принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов;</p> <p>теории и методы научного исследования для выявления естественнонаучной сущности проблем в физике и технике;</p>
--------------	--

<b>уметь</b>	использовать математические модели и эквивалентные схемы приборов для расчета их характеристик и параметров, изображать структуры полупроводниковых приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров) и объяснять их принцип действия; Перевести задачу из области профессиональной и познавательной деятельности на язык алгебраических представлений и геометрической интерпретации; применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики; решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа, справочники, каталоги и другие источники информации с применением современных информационных технологий;
<b>владеть</b>	методами решения физических задач, необходимых для профессиональной деятельности; навыками использования теоретических основ базовых разделов математики при решении конкретных профессиональных задач.; навыками использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики; навыками самостоятельной работы на компьютере и компьютерного моделирования процессов в основных полупроводниковых приборах с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; Способностью интерпретировать результаты анализа математической модели задачи из области профессиональной деятельности в соответствии с практическим содержанием;

#### Навыки компетенции ОПК-6

<b>знать</b>	способы и средства получения, хранения, обработки и защиты информации;
<b>уметь</b>	использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки и защиты информации;
<b>владеть</b>	основными методами и способами хранения, обработки и защиты информации;

#### Навыки компетенции ПК-17

<b>знать</b>	особенности построения оптических систем связи, их преимущества и недостатки; физические процессы распространения излучения по многомодовым и одномодовым оптическим волокнам и планарным волноводам;
<b>уметь</b>	выполнять измерения основных эксплуатационно-технических параметров оптических направляющих систем и производить необходимую обработку результатов измерений; использовать нормативную документацию в практической работе;
<b>владеть</b>	методикой проведения измерений параметров волоконно-оптических линий связи с помощью оптических приборов - оптического тестера и оптического рефлектометра; навыками расчета и компьютерного моделирования приборов и устройств оптоэлектроники и фотоники;

#### Навыки компетенции ПК-18

<b>знать</b>	современные средства вычислительной техники, тенденции и перспективы их развития; методы компьютерной обработки данных;
<b>уметь</b>	проводить декомпозицию сложных системных задач и организовывать решение этих задач;
<b>владеть</b>	математическим аппаратом теории систем и теории эффективности функционирования динамических систем;

#### Навыки компетенции ПК-19

<b>знать</b>	инфокоммуникационные процессы и объекты сетей радиодоступа; программные средства языка MATLAB; современное состояние и перспективы развития средств электрической и оптической связи; принципы построения современных систем электрической и оптической связи; конструктивные особенности и параметры передачи направляющих систем электрической и оптической связи; основы теории взаимных и внешних влияний;
<b>уметь</b>	выполнять моделирование инфокоммуникационных процессов и объектов сетей радиодоступа; объяснять физические эффекты, положенные в основу работы направляющих систем электрической и оптической связи; рассчитывать параметры передачи направляющих систем электрической и оптической связи; создавать программы на языке MATLAB;
<b>владеть</b>	знаниями и практическими навыками применения моделирующих компьютерных программ в различных средах; методиками проектирования линейных трактов электрической и оптической связи с помощью специализированных программ; навыками моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов сетей радиодоступа с использованием пакетов прикладных программ; средствами отлаживания программ на языке MATLAB;

#### Навыки компетенции ПК-20

<b>знать</b>	конструктивные особенности лазеров различных типов, основные их технические характеристики; конструкции, параметры, схемы включения и области применения полупроводниковых и волоконных оптических усилителей; понятия, связанные с эффективностью технической эксплуатации, показатели надежности и качества работы систем коммутации; принципы квантовой теории излучения, свойства фотонов; физические основы процессов генерации и приема оптического излучения; системы нумерации на сетях связи различного назначения;
<b>уметь</b>	задавать направления потока вызовов при межстанционном взаимодействии; осуществлять подготовку к работе, испытания, настройку и применение по назначению инфокоммуникационных систем специального назначения; проводить инженерный расчет параметров полупроводниковых и волоконных усилителей; рассчитывать параметры передающих и приемных устройств ВОСП;
<b>владеть</b>	методиками проектирования волоконно-оптических систем связи с использованием нелинейных оптических устройств; методикой проведения расчетов и измерений параметров источников, приемников, усилителей и преобразователей оптического излучения; навыками анализа направлений потоков вызовов при межстанционном взаимодействии; принципами сравнительного анализа и выбора приемных и передающих устройств для оптических систем связи; способностью осуществлять оптимизацию инфокоммуникационных систем с использованием различных математических методов;

#### Навыки компетенции ПК-21

<b>знать</b>	основы сбора аналитического материала и его систематизации;
<b>уметь</b>	комплексно анализировать разнородный материал;
<b>владеть</b>	составлением отчетов по результатам аналитической работы;

## 5. Объем практики и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			8	9	10
Общая трудоемкость	12 ЗЕТ	432	108	108	216
<b>Контактная работа с обучающимися</b>			-	-	-
Работа под руководством преподавателя		312	78	78	156
Промежуточная аттестация		120	30.00	30.00	60.00
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>			-	-	-
Вид промежуточной аттестации			Зачет	Зачет	Зачет

## 6. Содержание практики

6.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Ознакомительный этап	Знакомство по указанию научного руководителя с тематикой научной работы	8		
2	Раздел 2. Получение научной темы для разработки	Согласование темы индивидуального задания. Составление индивидуального плана работы студента	8		
3	Раздел 3. Выполнение индивидуального задания	Работа с научной литературой по теме	9		
4	Раздел 4. Подготовка отчета о прохождении учебной практики	Работа с научной литературой по теме, проведение экспериментальных работ	10		
5	Раздел 5. Защита отчета	Защита результатов НИР	10		

6.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Научно-исследовательская работа» является базой для написания дипломного проекта

## 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. Галкин, В. А. Цифровая мобильная радиосвязь [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. А. Галкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2012. - 591 с. : ил. - (Специальность). - Библиогр.: с. 580-581. - Предм. указ.: с. 582-585. - ISBN 978-5-9912-0185-8 (в обл.) : 774.40 р.
2. Бабков, В. Ю. Сотовые системы мобильной радиосвязи: учебное пособие — 2-е изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс] / В. Ю. Бабков, И. А. Цикин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 432 с. : ил. - ISBN 978-5-9775-0877-3 : Б. ц.
3. Гордиенко, В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс] / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - М. : Горячая линия-Телеком, 2013. - 396 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0251-0 : Б. ц.

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Волков, Александр Николаевич. UMTS. Стандарт сотовой связи третьего поколения [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Волков, А. Е. Рыжков, М. А. Сиверс ; рец.: С. Б. Макаров, Ю. С. Шинаков. - СПб. : Линк, 2008. - 223 с. : ил. - Библиогр.: с. 215-217. - ISBN 5-98595-011-5 (в обл.) : 200.00 р., 250.00 р.



2. Бабков, Валерий Юрьевич. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Ю. Бабков, М. А. Вознюк, П. А. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 223 с. : ил. - (Специальность). - Библиогр.: с. 213-220. - ISBN 5-93517-263-1 (в обл.) : 253.00 р., 180.18 р.
3. Системы и сети радиодоступа 4G : LTE, WiMAX [Текст] : учебное пособие / А. Е. Рыжков [и др.]. - СПб. : Линк, 2012. - 228 с. : ил. - Библиогр.: с. 210-211. - ISBN 978-98595-032-8 : 300.00 р.
4. Аверченков, В. И. Основы научного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / Аверченков В. И. - Брянск : БГТУ, 2012. - 156 с. - ISBN 2227-8397 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
5. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Вайнштейн М. З. - Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, 2011. - 216 с. - Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
6. Ли, Р. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ли Р. И. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2013. - 190 с. - ISBN 978-5-88247-600-6 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
7. Шутов, А. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Шутов А. И. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2013. - 101 с. - Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
8. Сети стандарта LTE. Развитие технологий радиодоступа [Электронный ресурс] / А. Е. Рыжков [и др.] ; рец.: С. Б. Макаров, В. М. Устименко ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2015. - 254 с. : ил. - Библиогр.: с. 245-247. - ISBN 978-5-89160-118-5 (в обл.) : 1637.89 р.

## 9. Материально-техническое обеспечение практики

Таблица 5

№ 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»

- [www.sut.ru](http://www.sut.ru)
- [lib.spbgut.ru/jirbis2\\_spbgut](http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut)

## 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.