

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

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

Кафедра Программной инженерии и вычислительной техники  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор – проректор по учебной работе  
  
Г.М. Машков  
« 5 » 07 20 17 г.

Регистрационный №\_17.05/2204-Д

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа  
(наименование практики)

образовательная программа высшего образования

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Разработка программного обеспечения инфокоммуникационных  
сетей и систем

(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 «09.03.04 Программная инженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 229, 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.

Также целью НИР является обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

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 «09.03.04 Программная инженерия».

«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, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».

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

Вид практики - производственная

Тип практики - «Научно-исследовательская работа»

Способ проведения - стационарная; выездная

Форма проведения – дискретно по видам и по периодам проведения практик  
 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	ПК-12	способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования
2	ПК-13	готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности
3	ПК-14	готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности
4	ПК-15	способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
5	ПК-21	владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

#### Навыки компетенции ПК-12

<b>знать</b>	команды для работы в консольном режиме с использованием командного процессора bash, способы управления доступом к файлам, в т.ч. по сети, управления процессами в операционной системе, пользовательскими и сетевыми настройкам; основные положения теории высказываний, основы применения исчисления предикатов, основы теории алгоритмов, понятия математической логики; основы теории принятия решений и основные используемые методы оптимизации, применяемые при принятии решений; особенности формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования; принципы построения «всемирной паутины»;
<b>уметь</b>	обосновывать принимаемые проектные решения; пользоваться основными конструкциями языков HTML, Java-script, PHP; работать в консольном режиме с использованием командного процессора bash, управлять доступом к файлам, в т.ч. по сети, управлять процессами в операционной системе, пользовательскими и сетевыми настройкам; составлять нормальные алгоритмы для разных функций, строить тьюринговы расчетно-графические схемы для разных функций, проводить алгебраические операции над нечеткими переменными, делать логические выводы; формализовать задачи в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования;

<b>владеть</b>	<p>методами анализа случайных последовательностей при принятии решений с использованием методов математической статистики;</p> <p>навыками работы в консольном режиме с использованием командного процессора bash, управления доступом к файлам, в т.ч. по сети, управления процессами в операционной системе, пользовательскими и сетевыми настройкам;</p> <p>навыками решения математических задач и проблем, аналогичных ранее изученным, но более высокого уровня сложности; навыками использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики; владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;</p> <p>навыками решения математических задач и проблем, аналогичных ранее изученным, но более высокого уровня сложности; навыками использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики; владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.;</p> <p>навыками формирования технического задания для разработки Web-сайта; способностью решения задач с учетом ограничений используемых методов исследования;</p>
----------------	---

### **Навыки компетенции ПК-13**

<b>знать</b>	<p>алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм; методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса; основные понятия и законы комбинаторики и комбинаторных схем;</p> <p>алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм; методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса; основные понятия и законы комбинаторики и комбинаторных схем;;</p> <p>алгоритмы сжатия с потерями и без потерь, используемые в современных системах обработки информации (RLE, LZW, JPEG, алгоритм Хаффмана); математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений;</p> <p>Методы и инструментальные средства разработки сетевого программного обеспечения;</p> <p>основные методы, способы и средства для хранения и обработки информации;</p> <p>основные положения теории высказываний, основы применения исчисления предикатов, основы теории алгоритмов, понятия математической логики;</p> <p>основы создания динамических Web-страниц и Web-страниц с элементами мультимедиа;</p> <p>способы самостоятельной проверки результатов, полученных при решении математических задач.;</p> <p>принципы построения вокодеров. Алгоритмы работы кодеков речи (TETRA, MELP и др.);</p> <p>теоретические основы моделирования, классификацию моделей и методы их верификации;</p>
--------------	--

<b>уметь</b>	<p>Использовать методы и инструментальные средства разработки сетевого программного обеспечения;</p> <p>использовать основные алгоритмы анализа и обработки аудио, видео и речевой информации при решении профессиональных задач;</p> <p>исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул;</p> <p>производить построение минимальных форм булевых функций; определять полноту и базис системы булевых функций; пользоваться законами комбинаторики для решения прикладных задач;</p> <p>исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул;</p> <p>производить построение минимальных форм булевых функций; определять полноту и базис системы булевых функций; пользоваться законами комбинаторики для решения прикладных задач;;</p> <p>математически формализовывать алгоритм решения практических задач.;</p> <p>обосновывать принимаемые проектные решения;</p> <p>применять аналитические и численные методы решения поставленных задач.;</p> <p>создавать адекватные и детальные имитационные модели и осуществлять выбор входных параметров и анализ выходных данных;</p> <p>создавать статические и динамические Web-страницы, включающие различные элементы и процедуры соответствующих языков программирования;</p> <p>составлять нормальные алгоритмы для разных функций, строить тьюринговы расчетно-графические схемы для разных функций, проводить алгебраические операции над нечеткими переменными, делать логические выводы;</p>
<b>владеть</b>	<p>авыками самостоятельного изучения материала, основанного на полученных математических знаниях.;</p> <p>методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.;</p> <p>методами обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований;</p> <p>методиками использования программных средств для решения практических задач;</p> <p>методологией использования имитационного моделирования при создании и оценке различных параметров функционирования инфокоммуникационных сетей и систем;</p> <p>навыками создания интерактивных Web-документов с использованием CGI-сценариев;</p> <p>Обладать способностью к применению на практике, в том числе умением составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результ;</p> <p>практическими навыками применения математических методов и алгоритмов мультимедийных технологий, необходимые для профессиональной деятельности;</p> <p>практическими навыками применения математических методов и алгоритмов мультимедийных технологий, необходимые для профессиональной деятельности.;</p> <p>Современными инструментальными средствами разработки программного обеспечения;</p>

### **Навыки компетенции ПК-14**

<b>знать</b>	<p>алгоритмы, способы анализа продуктивности алгоритмов;  алгоритмы, способы анализа продуктивности алгоритмов;  как обосновать принимаемые проектные решения, осуществить постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;  как обосновать принимаемые проектные решения, осуществить постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;  критерии принятия проектных решений, правила постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности;  основы проектирования программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования, обобщенного программирования и шаблонов проектирования.;  приемы разметки и связь с другими инструментами разработки Web-страниц;;  принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;  теоретические основы функционального и логического программирования;  основы разработки и анализа программных систем на функциональных и логических языках, разработки, выявления, спецификации и управления требованиями.;</p>
<b>уметь</b>	<p>готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;  инсталлировать, тестировать, создавать, испытывать и использовать программные средства; работать с современными системами функционального и логического программирования.;  обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;  обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;  обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;  Применять методы объектно-ориентированного программирования на практике и уметь оценивать их временную и емкостную сложность;  создавать Web-страницы с использованием языка HTML, разрабатывать структуру Web-сайта, систему навигации Web-сайта, подготовки иллюстраций для Web, публикации Web-сайта в Internet;  строить алгоритмы, анализировать продуктивность алгоритмов;  строить алгоритмы, анализировать продуктивность алгоритмов;</p>
<b>владеть</b>	<p>алгоритмами, способами анализа продуктивности алгоритмов;  алгоритмами, способами анализа продуктивности алгоритмов;  навыками определения классификационной группы программного продукта на основе требований пользователей;  навыками разработки и отладки программ на функциональных и логических языках программирования; методами и средствами разработки и оформления технической документации.;  навыками создания объектных моделей документов и языков сценариев;  определять классификационную группу программного продукта на основе требований пользователей;  способами обоснования принимаемых проектных решений, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;  Языком объектно-ориентированного программирования C++, навыками разработки и отладки программ на языке C++;</p>

## Навыки компетенции ПК-15

<b>знать</b>	основные методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности; основы и стандарты составления научно-технической документации, оформления и презентации отчётов и результатов программно-инженерной разработки; правила оформления личных документов, формы и уровни речевого общения; логические основы речевого общения; правила составления презентаций, оформления научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; процесс развития научно-технических знаний в сфере связи;
<b>уметь</b>	Искать приемлемые компромиссы в рамках ограничений, накладываемых «затратами, временем, знаниями, существующими системами и организацией»; работать индивидуально или в группе над созданием качественных программ; логически аргументированно оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; подготовиться к публичному выступлению, написать деловое письмо; проводить анализ результатов разработки и моделирования, осуществлять выбор оптимальных решений, составлять обзоры, отчеты и научные публикации; читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;
<b>владеть</b>	навыками критического восприятия информации; Навыками проектирования, разработки, изготовления и сопровождения программного обеспечения; навыками самопрезентации для достижения поставленных целей; навыками создания текстов и документов; научными методами описания, анализа, оценки, формализации и представления научно-технических, инженерных решений, техникой написания и оформления отчётов;

### Навыки компетенции ПК-21

<b>знать</b>	алгоритмы сжатия с потерями и без потерь, используемые в современных системах обработки информации (RLE, LZW, JPEG, алгоритм Хаффмана); историю развития информационных технологий и систем; основы архитектуры ПК и области их применения; классификация программного обеспечения ПК; основные характеристики и свойства алгоритмов; основы дискретно-событийного моделирования, типы и свойства генераторов случайных величин; основы моделирования и анализа программных систем, разработки, выявления, спецификации и управления требованиями; примеры и особенности Unix-подобных операционных систем, используемые файловые системы, примеры и назначение ко-мандных процессоров, примеры команд для управления файлами, процессами, пользователями, сетями, назначение скриптов в администрировании локальной вычислительной сети; принципы построения кода, документации; способы анализа кода и документации;
--------------	--



<b>уметь</b>	<p>инсталлировать и использовать программные пакеты имитационного моделирования сетей и систем связи;</p> <p>представлять алгоритмы в виде блок-схем, псевдокода, диаграмм Насси-Шнайдермана, программ на языке высокого уровня;</p> <p>проводить анализ и классификацию программных систем и их жизненных циклов, оценивать сложные конструктивные решения по выбранным показателям эффективности;</p> <p>работать в командной строке Linux, создавать текстовые файлы в редакторе vim, разрабатывать скрипты на языке командного процессора bash и языке Си;</p> <p>разрабатывать и модифицировать программы и алгоритмы, реализующие необходимые процедуры сжатия и обработки данных;</p> <p>читать и выделять главную идею прочитанного исходного кода, документации;</p> <p>читать исходный код, документацию;</p>
<b>владеть</b>	<p>методами работы с пакетами имитационного моделирования;</p> <p>методами работы с математическим пакетом Wxmaxima; способами записи формул в электронных таблицах Excel; навыками использования прикладных программ;</p> <p>навыками работы в командной строке Linux, создания текстовых файлов в редакторе vim, разработки скриптов на языке командного процессора bash и языке Си и их исполнения;</p> <p>навыками чтения, понимания и выделения главной идеи программной документации;</p> <p>навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации;</p> <p>навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации;</p> <p>навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации;</p> <p>практическими навыками применения математических методов и алгоритмов мультимедийных технологий, необходимые для профессиональной деятельности.;</p>

## 5. Объем практики и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			6
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	72	72
<b>Контактная работа с обучающимися</b>			-
Работа под руководством преподавателя		57	57
Анализ данных, подготовка отчета, зачет		15.00	15.00
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>			-
Вид промежуточной аттестации			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. Введение	Сбор и анализ материала для научно-исследовательской деятельности в рамках производственной практики	6		
2	Раздел 2. Теоретическая часть	На основе анализа полученной информации, выполнение работ по тематике задания. Возможна разработка темы ВКР.	6		
3	Раздел 3. Практическая часть	Подготовка отчетных материалов: отчета о НИР, актов внедрения полученных результатов, выступления на конференциях, доклада на кафедре и т.п.	6		

6.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Научно-исследовательская работа» является базой для написания бакалаврской работа

## **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. Липаев, В. В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Липаев В. В. - Москва : МАКС Пресс, 2014. - 309 с. - ISBN 978-5-317-04750-4 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] / М. Ф. Шкляр. - Москва : Дашков и К, 2016. - 208 с. : ил. - ISBN 978-5-394-02518-1 : Б. ц.

### 8.2. Дополнительная литература:

1. Шутов, А. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Шутов А. И. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. - 101 с. - Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
2. Катунин, Г. П. Создание мультимедийных презентаций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Катунин Г. П. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. - 221 с. - Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.
3. Губарев, В. В. Квалификационные исследовательские работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Губарев В. В. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-2472-8 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.

## 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»

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.