

**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  
« 19 » 06 20 18 г.

Регистрационный №\_19.05/12-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> | 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;; 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 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>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>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.;</p> <p>интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результ.;</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.;</p> <p>как обосновать принимаемые проектные решения, осуществить постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.;</p> <p>критерии принятия проектных решений, правила постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности.;</p> <p>основы проектирования программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования, обобщенного программирования и шаблонов проектирования.;</p> <p>приемы разметки и связь с другими инструментами разработки Web-страниц.;</p> <p>способы обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.;</p> <p>теоретические основы функционального и логического программирования.;</p> <p>основы разработки и анализа программных систем на функциональных и логических языках, разработки, выявления, спецификации и управления требованиями.;</p> |
| <b>уметь</b> | <p>инсталлировать, тестировать, создавать, испытывать и использовать программные средства.;</p> <p>работать с современными системами функционального и логического программирования.;</p> <p>обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.;</p> <p>обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.;</p> <p>Применять методы объектно-ориентированного программирования на практике и уметь оценивать их временную и емкостную сложность.;</p> <p>создавать Web-страницы с использованием языка HTML, разрабатывать структуру Web-сайта, систему навигации Web-сайта, подготовки иллюстраций для Web, публикации Web-сайта в Internet.;</p> <p>строить алгоритмы, анализировать продуктивность алгоритмов.;</p>   |

|                |  |
|----------------|--|
| <b>владеть</b> | <p>алгоритмами, способами анализа продуктивности алгоритмов; готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;</p> <p>навыками разработки и отладки программ на функциональных и логических языках программирования; методами и средствами разработки и оформления технической документации.;</p> <p>навыками создания объектных моделей документов и языков сценариев; определять классификационную группу программного продукта на основе требований пользователей;</p> <p>способами обоснования принимаемых проектных решений, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;</p> <p>Языком объектно-ориентированного программирования C++, навыками разработки и отладки программ на языке C++;</p> |
|----------------|--|

### Навыки компетенции ПК-15

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

### Навыки компетенции ПК-21

|                |  |
|----------------|--|
| <b>знать</b>   | <p>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.;</p> <p>основы дискретно-событийного моделирования, типы и свойства генераторов случайных величин;</p> <p>основы моделирования и анализа программных систем, разработки, выявления, спецификации и управления требованиями;</p> <p>принципы построения кода, документации;</p> <p>способы анализа кода и документации;</p> <p>способы анализа кода идокументации;</p>   |
| <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 системы их жизненных циклов, оценивать сложные конструктивные решения по выбранным показателям эффективности;</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 и выделятьглавную идеюпрочитанного исходногокода, документации;</p> <p>читать исходный код, документацию;</p>   |
| <b>владеть</b> | <p>владеть навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации;</p> <p>методами работы с математическим пакетом Wxmaxima;способами записями формул в электронных таблицах Excel;навыками использования прикладных программ;</p> <p>методами работы с пакетами имитационного моделирования;</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 выделенияглавной идеипрочитанного исходногокода, 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       |
| Промежуточная аттестация                        |       | 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.