

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

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

Кафедра \_\_\_\_\_ Теоретических основ телекоммуникаций  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_20.09/1867-Д

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа

(наименование практики)

образовательная программа высшего образования

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Промышленная электроника

(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 «11.03.04 Электроника и наноэлектроника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 927, 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.

овладение бакалаврами основными приёмами ведения научно-исследовательской работы, а также выработка у студентов творческого, исследовательского подхода к профессиональной деятельности, приобретение им навыков анализа своего труда, формирование потребности в постоянном самообразовании.

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.

1) сформировать комплексное представление о специфике деятельности научного работника по направлению «Электроника и нанoeлектроника»; 2) овладеть методами исследования, в наибольшей степени соответствующие профилю избранной студентом программы "Промышленная электроника"; 3) совершенствовать умения и навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности; 4) совершенствовать личность будущего научного работника, специализирующегося в сфере современных нанoeлектронных технологий промышленной электроники.

## **2. Место практики в структуре основной образовательной программы**

«Научно-исследовательская работа» Б2.В.01.02(Н) входит в блок 2 учебного плана, который относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.04 Электроника и нанoeлектроника».

«Научно-исследовательская работа» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Ознакомительная практика»; «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

### 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:

Таблица 1

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | ПК-1            | Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования |
| 2     | ПК-2            | Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения        |
| 3     | ПК-3            | Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования                                            |

#### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

|        |                                                                                 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1 | Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков         |
| ПК-1.2 | Владеет навыками компьютерного моделирования                                    |
| ПК-2.1 | Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков |
| ПК-2.2 | Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов                 |
| ПК-3.1 | Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов    |
| ПК-3.2 | Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов            |
| ПК-3.3 | Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем       |

### 5. Объем практики и виды учебной работы

| Вид учебной работы                              |       | Всего часов | Семестры<br>8 |
|-------------------------------------------------|-------|-------------|---------------|
| Общая трудоемкость                              | 3 ЗЕТ | 108         | 108           |
| <b>Контактная работа с обучающимися</b>         |       |             | -             |
| Работа под руководством преподавателя           |       | 78          | 78            |
| Анализ данных, подготовка отчета, зачет         |       | 30          | 30.00         |
| <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.<br>Основы организации и планирования научно-исследовательской работы студентов бакалавриата | Разработка календарного плана прохождения производственной практики. Разработка индивидуального задания на научно-исследовательскую работу в период производственной практики. Роль лабораторных исследований в становлении научных подходов к получению знаний. Поиск литературных источников по тематике научных исследований. Электронные библиотечные ресурсы. Электронные базы патентного поиска. Порядок организации и планирования научно-исследовательской работы | 8          |              |         |
| 2     | Раздел 2.<br>Планирование научных исследований в области промышленной электроники.                    | Практическая разработка плана научных исследований. Научное обсуждение тематики и вопросов научного исследования. Материальное обеспечение , лабораторное и исследовательское оборудование и приборы. Планирование экспериментальных исследований.                                                                                                                                                                                                                        | 8          |              |         |
| 3     | Раздел 3.<br>Практический патентный поиск                                                             | Патентный поиск прототипа электронного устройства. Исследование патентованного образца на соответствие параметрам технического задания на курсовую и дипломную работу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8          |              |         |
| 4     | Раздел 4.<br>Разработка экспериментального электронного макета для научного исследования              | Выбор промышленной электронной платформы. Обоснование и подбор отечественной элементной базы микроконтроллеров, ПЛИС и других электронных компонентов. Математическое моделирование прототипирования.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8          |              |         |

|   |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |  |
|---|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 5 | Раздел 5.<br>Оформление результатов научно-исследовательской работы. | Подготовка материалов научных исследований к презентации на научном семинаре. Разработка тезисов и подготовка доклада по результатам научной работы на студенческую конференцию. Разработка презентации результатов научной работы. Требования ГОСТ по оформлению научного отчета и статьи в научный журнал. Подготовка дневника практики и научно-исследовательской работы.                                                                                                                                         | 8 |  |  |
| 6 | Раздел 6.<br>Защита результатов научной работы и аттестация          | Оформление отчета по научно-исследовательской работе. Защита результатов научно-исследовательской работы путем публичного собеседования. Подготовка материалов научных исследований к презентации на научном семинаре. Разработка тезисов и подготовка доклада по результатам научной работы на студенческую конференцию. Разработка презентации результатов научной работы. Требования ГОСТ по оформлению научного отчета и статьи в научный журнал. Подготовка дневника практики и научно-исследовательской работы | 8 |  |  |

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. Легостаев, Н. С.**

Материалы электронной техники : [Электронный ресурс] : учебное пособие 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 бакалавров 210100.62 «электроника и нанoeлектроника» с профилями «промышленная электроника» и «микроэлектроника и твердотельная электроника» / Н. С. Легостаев. - М. : ТУСУР, 2014. - 239 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110346>. - ISBN 978-5-86889-679-8 : Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки

#### **2. Ольховский, В. Я.**

Кондуктивные электромагнитные помехи в системах электроснабжения : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Ольховский, Т. В. Мятёж. - Новосибирск : НГТУ, 2018. - 43 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118164>. - ISBN 978-5-7782-3473-4. Книга из коллекции НГТУ - Инженерно-технические науки. Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия

#### **3. Негадаев, В. А.**

Силовая электроника : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Негадаев. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. - 126 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/145145>. - ISBN 978-5-00137-161-8 : Б. ц. Книга из коллекции КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева - Инженерно-технические науки

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

#### **1. Китаев, В. Е.**

Расчет источников электропитания устройств связи : учеб. пособие для вузов / В. Е. Китаев, А. А. Бокуняев, М. Ф. Колканов ; ред. А. А. Бокуняев ; рец. М. В.

Бродский. - М. : Радио и связь, 1993. - 231 с. : ил. - Библиогр.: с. 227. - ISBN 5-256-01102-2 (в обл.) : 300.00 р., 150.00 р., 250.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Калабеков, Б. А.

Методы автоматизированного расчета электронных схем в технике связи : учеб. пособие для вузов / Б. А. Калабеков, В. Ю. Лapidус, В. М. Малафеев ; рец.: Л. П. Глазунов, И. П. Норенков. - М. : Радио и связь, 1990. - 271 с. : ил. - (дата обращения: 14.02.2022) . - Режим доступа: авторизованный доступ из сети Интернет, авторизованный доступ из локальной сети; просмотр, печать, копирование. - Библиогр.: с. 267. - ISBN 5-256-00674-6 (в пер.) : 0.85 р., 1500.00 р., 25.00 р., 35.00 р. - Текст : непосредственный.

3. Кобзев, А. В.

Энергетическая электроника : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Кобзев, В. Д. Семенов, Б. И. Коновалов. - М. : ТУСУР, 2010. - 164 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=10934](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10934). - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки. Рекомендовано Сибирским региональным отделением учебно-методического объединения по образованию в области энергетики и электротехники для межвузовского использования в качестве учебного пособия

## 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 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.