

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**
(СПбГУТ)

Кафедра Конструирования и производства радиоэлектронных средств
(полное наименование кафедры)



Регистрационный № 21.04/566-Д

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа

(наименование практики)

образовательная программа высшего образования

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

(квалификация)

Проектирование и технология радиоэлектронных средств

(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 «11.04.03 Конструирование и технология электронных средств», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 956, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи практики

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

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

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

2. Место практики в структуре основной образовательной программы

«Научно-исследовательская работа» Б2.В.02.01(Н) входит в блок 2 учебного плана, который относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.04.03 Конструирование и технология электронных средств».

«Научно-исследовательская работа» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Научно-исследовательская практика»; «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»; «Преддипломная 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 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-4	Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
2	ПК-5	Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
3	ПК-6	Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений а реальном времени
4	ПК-7	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
5	ПК-8	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-4.1	Знает принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов
ПК-4.2	Умеет рассчитывать режимы работы электронных средств
ПК-4.3	Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований
ПК-5.1	Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-5.2	Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-5.3	Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов
ПК-6.1	Знает принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента
ПК-6.2	Умеет разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики
ПК-6.3	Владеет навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов
ПК-7.1	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-7.2	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-7.3	Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-8.1	Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-8.2	Умеет подготавливать заявки на изобретения

ПК-8.3	Владеет навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований
--------	---

5. Объем практики и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры 3
Общая трудоемкость	12 ЗЕТ	432	432
Контактная работа с обучающимися			-
Работа под руководством преподавателя		312	312
Анализ данных, подготовка отчета, зачет		120	120.00
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)			-
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. Организационный	Цели и задачи НИР. Определение объекта исследования и задания на НИР	3		
2	Раздел 2. Методический	Выбор метода исследования. Подбор исходной информации для исследований.	3		
3	Раздел 3. Исследовательский	Проведение исследований по индивидуальному заданию на 1 этап НИР	3		
4	Раздел 4. Заключительный	Анализ результатов исследования и подготовка материалов исследования к отчёту по 1 этапу НИР. Подведение итогов НИР и защита отчёта по НИР 1 этап	3		

6.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

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

7. Методические рекомендации по организации проведения практики и формы отчетности

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

Перед началом прохождения практики студент должен пройти инструктаж о правилах поведения и технике безопасности на рабочем месте, получить

индивидуальное задание и ознакомиться с соответствующими должностными инструкциями и регламентными документами.

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

По итогам практики руководитель от организации выставляет оценку, которая должна учитывать выполнение календарного графика практики, качество выполнения индивидуального задания, отчета о прохождении практики, профессиональные навыки студента, полученные в ходе прохождения практики.

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

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

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

8. Учебно-методическое обеспечение практики

8.1. Основная литература:

1. Солонина, Алла Ивановна.
Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB : учебное пособие / А. И. Солонина, С. М. Арбузов ; рец.: М. С. Куприянов, В. А. Варгаузин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 816 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр. : с. 795-797. - ISBN 978-5-9775-0259-7 : 537.03 р. - Текст : непосредственный.
2. Ходасевич Г. Б. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебное пособие / Г. Б. Ходасевич, О. И. Пантюхин, С. Б. Ногин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1 : Обработка экспериментальных данных на ЭВМ / рец.: А. Ю. Иванов, Д. И. Кирик. - 2014. - 88 с. -). - 296.07 р.
3. Ходасевич Г. Б. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебное пособие / Г. Б. Ходасевич, О. И. Пантюхин, С. Б. Ногин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2 : Планирование эксперимента / рец.: А. Ю. Иванов, Д. И. Кирик. - 2014. - 86 с. -). - 296.07 р.

4. Виноградов, А. Ю.
Устройства СВЧ и малогабаритные антенны Учебное пособие для вузов : [Электронный ресурс] / А. Ю. Виноградов, Р. В. Кабетов, А. М. Сомов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2012. - 440 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=334041>. - ISBN 978-5-9912-0255-8 : Б. ц.
5. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств : учебное пособие. - Москва : ТУСУР. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4929. Ч. 2 / В. А. Кологривов. - Москва : ТУСУР, 2012. - 132 с. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки. Рекомендовано Сибирским региональным отделением УМО высших учебных заведений РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации для межвузовского использования в качестве учебного пособия
6. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств : учебное пособие. - Москва : ТУСУР. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4930. Ч. 1 / В. А. Кологривов. - Москва : ТУСУР, 2012. - 120 с. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки. Рекомендовано Сибирским региональным отделением УМО высших учебных заведений РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации для межвузовского использования в качестве учебного пособия
7. Гергель, В. П.
Теория и практика параллельных вычислений : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Гергель. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 500 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100527>. - ISBN 978-5-94774-645-7 : Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика

8.2. Дополнительная литература:

1. Ненашев, А. П.
Конструирование радиоэлектронных средств : учеб. для вузов / А. П. Ненашев ; рец.: П. П. Гелль, В. В. Павловский. - М. : Высш. шк., 1990. - 431 с. : ил. - Библиогр.: с. 428. - Предм. указ.: с. 429-430. - ISBN 5-06-000474-0 (в пер.) : 50.00 р., 1.20 р. - Текст : непосредственный.
2. Козлова, Ольга Александровна.
Основы теории сложных систем : [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Козлова, Л. П. Козлова ; рец.: Д. А. Первухин, В. Д. Лиференко ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2016. - 92 с. : ил. - 527.36 р.
3. Битнер, Л. Р.
Материалы и элементы электронной техники : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Р. Битнер. - Москва : ТУСУР, 2003. - 169 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5465. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки

4. Кобрин, Ю. П.
Основы проектирования электронных средств : [Электронный ресурс] : метод. пособие / Ю. П. Кобрин, А. К. Кондаков, В. Г. Козлов. - Москва : ТУСУР, 2006. - 141 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=11383. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки
5. Вайнштейн, М. З.
Основы научных исследований : [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2011. - 215 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50188. - ISBN 978-5-8158-0876-8 : Б. ц. Книга из коллекции ПГТУ - Инженерно-технические науки
6. Аверченков, В. И.
Основы научного творчества : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - 2-е изд. - Москва : ФЛИНТА, 2011. - 156 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60716. - ISBN 978-5-9765-1269-6 : Б. ц. Книга из коллекции ФЛИНТА - Инженерно-технические науки
7. Шеин, А. Б.
Методы проектирования электронных устройств : [Электронный ресурс] / А. Б. Шеин, Н. М. Лазарева. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. - 455 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65081. - ISBN 978-5-9729-0041-1 : Б. ц. Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки
8. Головицына, М. В.
Автоматизированное проектирование промышленных изделий : [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Головицына. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 378 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100573>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
9. Головицына, М. В.
Методология автоматизации работ технологической подготовки производства : [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Головицына. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 208 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100642>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
10. Жигалова, Е. Ф.
Автоматизация конструкторского и технологического проектирования : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Ф. Жигалова. - Москва : ТУСУР, 2016. - 201 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110236>. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Информатика
11. Легостаев, Н. С.
Микроэлектроника : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов. - Москва : ТУСУР, 2013. - 172 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110393>. - ISBN 978-5-4332-0073-9 : Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки
12. Губарев, В. В.
Квалификационные исследовательские работы : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Губарев, О. В. Казанская. - 2-е изд., испр. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 80 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118102>. - ISBN 978-5-7782-2472-8 : Б. ц. Книга из коллекции НГТУ - Инженерно-технические науки. Утверждено

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.