

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук

\_\_\_\_\_ Г. И. Радченко  
13.07.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1899**

**Практика** Научно-исследовательская работа  
для направления 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств  
**Уровень** магистр **Тип программы** Академическая магистратура  
**магистерская программа** Проектирование и технология радиоэлектронных средств  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Конструирование и производство радиоаппаратуры

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.10.2014 № 1405

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

05.07.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н. И. Войтович

Разработчик программы,  
к.физ-мат.н., доц., доцент  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

05.07.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

А. Б. Хашимов

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Производственная

## **Способ проведения**

Стационарная или выездная

## **Тип практики**

научно-исследовательская работа

## **Форма проведения**

Дискретная

## **Цель практики**

Научно-исследовательская работа магистра имеет своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования в области автоматизации и управления техническими объектами.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности магистра к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

## **Задачи практики**

- привлечение студентов в науку на самых ранних этапах обучения и ее закрепление в этой сфере;
- формирование мотивации к исследовательской работе и содействие овладению студентами научным методом познания, углубленному и творческому освоению учебного материала, пропаганда среди студентов различных форм научного творчества в соответствии с принципом единства науки и практики, развитие интереса к фундаментальным исследованиям;
- воспитание творческого отношения к своей профессии через исследовательскую деятельность;
- обучение студентов методикам и средствам самостоятельного решения научно-технических задач;
- отбор и рекомендация наиболее перспективных студентов, активно занимающихся научно-организационной и исследовательской работой для продолжения образования в аспирантуре;
- отбор перспективной молодежи для формирования резерва научно-педагогических кадров;
- организация и проведение различных организационно-массовых, в т. ч. состязательных мероприятий по НИРС (научные семинары и конференции, конкурсы научных студенческих работ, олимпиады по дисциплинам и

специальностям, смотр-конкурсы курсовых, дипломных, учебно-исследовательских работ, дискуссионные клубы, симпозиумы, школы молодых исследователей и др.)

## Краткое содержание практики

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская работа» составлена в соответствии с ФГОС ВО и примерной программой дисциплины по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», квалификация (степень) магистра техники и технологии.

В ФГОС ВО по данному направлению подготовки указано, что раздел основной образовательной программы «Научно-исследовательская работа» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Цели и задачи программы «Научно-исследовательская работа и формы отчетности определяются вузом.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-1 способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов	Знать: методы исследования и проведения экспериментальных работ и правила использования исследовательского инструментария; методы анализа и обработки экспериментальных и эмпирических данных; способы построения математических и информационных моделей по теме работы; научно-теоретические подходы отечественных и зарубежных ученых по изучаемой проблеме, методы анализа данных, накопленных в научной отрасли по теме исследования;
	Уметь: применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;
	Владеть: способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки.
ПК-4 способностью планировать и	Знать: способы применения современных

<p>проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты</p>	<p>методов разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств, планирования экспериментальных исследований сложных технических систем, компьютерных методов обработки статистических результатов;</p>
	<p>Уметь: собирать эмпирический или разрабатывать теоретический материал для каждого раздела диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, обработку результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над выпускной квалификационной работой; анализировать научную литературу и теоретический материал для каждого раздела диссертационной работы с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернет; выполнить обзор литературы по теме диссертационного исследования. Обзор литературы основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях международного уровня и содержит критический анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области исследования, оценку их применимости в рамках научно-методического исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы:</p>
	<p>Владеть: навыками оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.</p>
<p>ПК-5 способностью оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p>	<p>Знать: способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области;</p>
	<p>Уметь: оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы;</p>
	<p>Владеть: навыками формулирования целей</p>

	и задач научного исследования; выбора и обоснования методики исследования; работой с прикладными научными пакетами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написания научных статей, тезисов докладов); работы на экспериментальных установках, приборах и стендах, компьютерных программах для моделирования процессов и систем.
--	--

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.07 Моделирование и оптимизация в проектировании радиоэлектронных средств ДВ.1.03.01 Проектирование антенных систем наземных радиотехнических комплексов	Преддипломная практика (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.07 Моделирование и оптимизация в проектировании радиоэлектронных средств	Знать классификацию математических моделей сложных излучающих комплексов; уметь анализировать пространственно-частотные и пространственно-временные характеристики электромагнитных полей; иметь навыки работы с современными комплексами моделирования СВЧ устройств и антенн.
ДВ.1.03.01 Проектирование антенных систем наземных радиотехнических комплексов	Знать основные законы и принципы анализа антенн, особенности конструкций антенн различного назначения и частотных диапазонов; уметь рассчитывать параметры антенн и элементов СВЧ трактов; иметь навыки экспериментального исследования характеристик антенн.

### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 27 по 38

### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 12.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Организационный	8	Защита отчета по НИР
2	Основной	160	Защита отчета по НИР
3	Итоговый	48	Защита отчета по НИР

## 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Организационный. Постановка задач научного исследования.	8
2	Поиск, изучение, анализ современной научной литературы, включая литературу на английском языке.	122
2	Проведение патентных исследований.	38
3	Письменное изложение постановки задачи, обзора статей или уже найденных частичных решений. Оформление отчета по НИР.	26
3	Обсуждения с руководителем и коллегами, участие в научных семинарах и конференциях.	22

## 7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 20.09.2016 №19.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – зачет.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Итоговый	ПК-1 способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования	Зачет

	и обработку результатов	
Итоговый	ПК-4 способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Зачет
Итоговый	ПК-5 способностью оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов	Зачет

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Аттестация студентов по итогам НИР производится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями отчета. Представляется отчет по НИР, содержащий аналитический обзор не менее 50 работ в предметной области, из них не менее 25 работ отечественных авторов и не менее 25 работ зарубежных авторов. По итогам аттестации выставляется оценка (зачтено, не зачтено).	Зачтено: Владение терминологией темы НИР, общее количество работ в аналитическом обзоре не менее 30, из них не менее 15 работ отечественных авторов и не менее 15 работ зарубежных авторов. Не зачтено: Фрагментарное владение терминологией темы НИР, план работ не выполнен.

## 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Основные направления работ:

1. Проведение обзора и самостоятельных образовательных работ по освоению современного состояния научно-практических исследований в предметной области выпускной квалификационной работы.
2. Проведение научно-исследовательских работ по выявлению и анализу проблемных вопросов в предметной области выпускной квалификационной работы на основе обзора научно-технической литературы.
3. Установление контактов с промышленными предприятиями с целью выявления нерешенных научно-практических задач для соответствующих производств и технологий.
4. Проведение дополнительного обзора научно-технической литературы в соответствии с выявленными проблемными вопросами в предметной области выпускной квалификационной работы.
5. Проведение работ по постановке целей и задач исследований в предметной области выпускной квалификационной работы.

Возможные варианты тем индивидуальных заданий:

6. Теорема перемножения для многоэлементных антенных систем.

7. Теорема эквивалентности в теории антенн.
8. Интерференционный множитель в случае неплоских раскрывов.
9. Метод эквивалентного линейного излучателя для анализа неплоских раскрывов.
10. Синфазные равноамплитудные раскрывы сложной геометрии. Коэффициент использования поверхности раскрывов.
11. Эффективная площадь раскрывов, зависимость от АФР.
12. Влияние фазовых искажений на множитель направленности раскрыва. Примеры конкретных антенн с квадратичными фазовыми искажениями.
13. Измерение АФР поля в раскрыве антенны с эллиптической поляризацией.
14. Измерительные зонды, с селективными свойствами по поляризации.
15. Широкополосное согласование активных сопротивлений. Переходы с чебышевской и максимально плоской характеристиками.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *а) основная литература:*

1. Кечиев, Л. Н. Защита электронных средств от воздействия статического электричества [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 340100 "Упр. качеством" Л. Н. Кечиев, Е. Д. Пожидаев. - 2-е изд. - М.: Группа ИДТ, 2008. - 347, [2] с. ил.
2. Князев, А. Д. Конструирование радиоэлектронной и электронновычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости. - М.: Радио и связь, 1989. - 223 с. ил.
3. Неганов, В. А. Теория и применение устройств СВЧ [Текст] учеб. пособие для вузов В. А. Неганов, Г. П. Яровой ; под ред. В. А. Неганова. - М.: Радио и связь, 2006. - 719 с. ил. 25 см.
4. Неганов, В. А. Устройства СВЧ и антенны [Текст] Часть 1 Проектирование, конструктивная реализация, примеры применения устройств СВЧ учебник для вузов по специальности 210400 "Радиотехника" и др. В. А. Неганов, Д. С. Ключев, Д. П. Табаков ; под ред. В. А. Неганова. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2013. - 602 с. ил.
5. Неганов, В. А. Устройства СВЧ и антенны [Текст] Часть 2 Теория и техника антенн учебник для вузов радиотехн. и радиофиз. специальностей В. А. Неганов, Д. С. Ключев, Д. П. Табаков ; под ред. В. А. Неганова. - М.: URSS : ЛЕНАНД, 2014. - 725 с. ил.
6. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры Учеб. для вузов по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и др. К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.; Под общ. ред. В. А. Шахнова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МГТУ, 2005. - 563, [1] с.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Стандарт организации. Выпускная квалификационная научно-исследовательская работа студента. Структура и правила оформления : СТО ЮУрГУ 19-2008 : введ. в действие 01.09.08 : взамен СТП ЮУрГУ 19-2003 [Текст] сост.: Т. И. Парубочая, Н. В. Сырейщикова, С. Д. Ваулин, В. Р. Гофман ;

Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 28, [1] с.

2. Стандарт организации. Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 17-2008 : взамен СТП ЮУрГУ 17-2004 : введ. в действие с 01.09.08 [Текст] Т. И. Парубочая и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 39, [1] с. ил.

3. Стандарт организации. Система управления качеством образовательных процессов : Курсовая и выпускная квалификационная работа. Требования к содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 21-2008 : введ. впервые [Текст] Т. И. Парубочая и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 54, [1] с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов.  
Научно-исследовательская работа

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Костиков, В.Г. Электромагнитная совместимость в электронной аппаратуре. [Электронный ресурс] / В.Г. Костиков, Р.В. Костиков, В.А. Шахнов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 125 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52371">http://e.lanbook.com/book/52371</a> — Загл. с экрана. Кечиев Л.Н. Проектирование печатных плат для цифровой быстродействующей аппаратуры. — М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. — 616 с.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Моделирование систем. Подходы и методы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : СПбГПУ, 2013. — 568 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/56372">http://e.lanbook.com/book/56372</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Сомов, А.М. Устройства СВЧ и малогабаритные антенны. [Электронный ресурс] / А.М. Сомов, А.Ю. Виноградов, Р.В. Кабетов. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. —	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный

		440 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5201">http://e.lanbook.com/book/5201</a> — Загл. с экрана.		
4	Основная литература	Шостак, А.С. Антенны и устройства СВЧ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 61 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/10911">http://e.lanbook.com/book/10911</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
5	Дополнительная литература	Шостак, А.С. Антенны и устройства СВЧ. Часть 1. Устройства СВЧ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 124 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5439">http://e.lanbook.com/book/5439</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
6	Дополнительная литература	Гошин, Г.Г. Устройства СВЧ и антенны. Часть 2. Антенны. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 159 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4952">http://e.lanbook.com/book/4952</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
4. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Конструирование и производство радиоаппаратуры ЮУрГУ		Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением

