

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.1.03 Проектирование печатных плат быстродействующей аппаратуры Б.1.06 Проектирование устройств сверхвысоких частот в радиотехнических системах В.1.06 Практический семинар по проектированию и технологии радиоэлектронных средств	В.1.07 Моделирование и оптимизация в проектировании радиоэлектронных средств ДВ.1.03.01 Проектирование антенных систем наземных радиотехнических комплексов ДВ.1.02.02 Программно-аппаратные комплексы для измерений в радиоэлектронных средствах

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

Дисциплина	Требования
В.1.03 Проектирование печатных плат быстродействующей аппаратуры	Знание принципов конструирования печатных плат для быстродействующей аппаратуры, учет влияния высокочастотных помех в многослойных платах, основные понятия режимов работы линий передач сигналов.
Б.1.06 Проектирование устройств сверхвысоких частот в радиотехнических системах	Знание: основных принципов анализа СВЧ устройств с использованием современных программных комплексов; матриц гибридных СВЧ устройств; Умение: рассчитывать параметры согласующих СВЧ устройств; анализировать режимы работы линий передачи; проводить измерения параметров СВЧ устройств. Навыки: самостоятельного поиска необходимой научно-технической литературы; работы с современными измерительными комплексами.

В.1.06 Практический семинар по проектированию и технологии радиоэлектронных средств	Уметь применять компьютерные технологии проектирования радиоэлектронных средств, управления технологическими процессами изготовления радиоэлектронных средств.
---	--

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 24 по 41

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 11, часов 396, недель 18.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Организационный	8	Защита отчета по НИР
2	Основной	324	Защита отчета по НИР
3	Итоговый	64	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	Проведение дополнительного обзора научной литературы.	80
2	Проведение дополнительного патентного исследования.	62
3	Письменное изложение постановки задачи, обзора статей или уже найденных частичных решений. Оформление отчета по НИР.	36
3	Обсуждения с руководителем и коллегами, участие в научных семинарах и конференциях.	28
2	Проведение экспериментов (если работа теоретическая, это помогает глубже понять постановку задачи, изучить новые эффекты). Работа с теоретическими аспектами (даже если работа экспериментальная), помогает понять методику исследований и использовать ее под свою задачу.	182

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 и обработку результатов	Зачет
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:

1. Электрически короткие и длинные линии передачи. Помехи в коротких линиях передачи.
2. Помехи отражения в длинных линиях передачи. Линейные и нелинейные нагрузки линии передачи.
3. Согласование линий передачи.
4. Перекрестные помехи и суперпозиция. Механизм связи активной и пассивной линий передачи. Модели описания перекрестных помех. Перекрестные помехи в коротких линиях. Перекрестные помехи в длинных линиях. Методы снижения перекрестных помех.
5. Полное сопротивление системы питания. Особенности систем питания цифровых микросхем.
6. Минимизация полного сопротивления системы питания. Топология сплошных слоев питания.
7. Развязывающие конденсаторы в электронных модулях.
8. Рекомендации по проектированию шин питания и заземления. Структура слоев многослойной печатной платы.
9. Целостность сигнала и САПР. Комплексность решений при проектировании печатных плат в САПР.
10. Структура перспективных САПР.
11. Нормированные напряжения волн, полные нормированные напряжения и токи в линиях передачи.
12. Основные режимы работы линий передачи и их влияние на коэффициент полезного действия и пропускаемую мощность.
13. Трансформация сопротивлений в линиях передачи.
14. Узкополосное согласование в линиях передачи.
15. Многополюсники СВЧ. Описание неоднородностей линии передачи матрицами проводимостей и сопротивлений.
16. Матрица проводимостей двухпроводной линии. Волновые матрицы рассеяния.
17. Соотношения между матрицами многополюсника.
18. Взаимные и недиссипативные многополюсники. Условие взаимности.
19. Фильтры и согласующие устройства СВЧ. Прототипы фильтров с оптимальными частотными характеристиками.

18. Замены частотной переменной при расчетах фильтров.
19. Применение отрезков линий передачи в фильтрах СВЧ. Резонатор на отражающих препятствиях в линии передачи.
20. Фильтры СВЧ с непосредственными связями соседних резонаторов. Фильтры на диэлектрических резонаторах

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.

4. Хашимов, А. Б. Математические модели в проектировании антенных систем [Текст] монография А. Б. Хашимов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Конструирование и пр-во радиоаппаратуры ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 158, [1] с. электрон. версия

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: http://e.lanbook.com/book/52371 — 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: http://e.lanbook.com/book/56372 — 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. — 440 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5201 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный

4	Основная литература	Шостак, А.С. Антенны и устройства СВЧ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 61 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/10911 — 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: http://e.lanbook.com/book/5439 — 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: http://e.lanbook.com/book/4952 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Основная литература	Дьяконов, В.П. MATLAB 7.*/R2006/R2007: Самоучитель. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 768 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1178 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
8	Дополнительная литература	Измаилов, А.Ф. Численные методы оптимизации. [Электронный ресурс] / А.Ф. Измаилов, М.В. Солодов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2184 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный

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