

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан ПС факультета

Л.С. Казаринов

« ____ » _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА **научно-исследовательской работы студента** **к ООП от _____ № _____**

для направления 211000.68 «Конструирование и технология электронных средств»

форма обучения очная

кафедра-разработчик «Конструирование и производство радиоаппаратуры»

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 211000.68 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденным приказом Минобрнауки от 13.01.2010 № 14.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № 10 от 06.06.2013 г.)

Зав. кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры», д.т.н, проф.

Н. И. Войтович

Учёный секретарь кафедры «Конструирование и производство радиоаппаратуры», ст. преп.

И. А. Думчев

Разработчик программы:

ст. преп. кафедры
«Конструирование и производство радиоаппаратуры»

В. А. Бухарин

Челябинск 2013

1. Цели и задачи НИРС

Целью научно-исследовательской работы студента (НИРС) является формирование навыков самостоятельной научной работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях; грамотное проведение теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и технологии электронных средств.

Основными задачами НИРС являются:

- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний;
- овладение математическим аппаратом, методами физического исследования, техническими и программными средствами;
- приобретение навыков анализа физических и технических параметров материалов, компонентов, элементов конструкций и электронных средств.

Краткое содержание НИРС

Научно-исследовательская работа в семестре выполняется студентом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ определяется в соответствии с магистерской программой и темой магистерской диссертации.

Научно-исследовательская работа студента включает:

- научно-исследовательскую работу в 1,2 и 3 семестрах;
- подготовку магистерской диссертации в 4 семестре;
- итоговую государственную аттестацию.

Итоговая государственная аттестация магистра заключается в защите выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности магистра к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВПО.

НИРС может осуществляться в следующих формах:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы кафедры;
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;
- участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с учреждениями и исследовательскими коллективами;
- участие в выполнении научно-исследовательской работы по тематике организации, где проходит научно-исследовательская практика студента;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации.

Научный руководитель устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачётов по научно-исследовательской работе в семестре) и степень участия в научно-исследовательской работе в течение всего периода обучения.

Научно-исследовательская работа студентов включает следующие работы:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов, объектов и РЭС в современных системах автоматизированного проектирования;
- проведение измерений, экспериментов и наблюдений, анализ результатов, составление описания проводимых исследований;
- подготовка обзоров, отчётов и научных публикаций по результатам научных исследований;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.

2. Место НИРС в структуре ООП

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1. В.2.7. Интегральные элементы радиоэлектронных средств.</p> <p>2. Б.1.01. Моделирование конструкций и технологических процессов производства.</p> <p>3. ДВ.1.02.01. Современные материалы в конструкциях электронных средств.</p> <p>4. Б.2.03. Микро- и нанотехнологии.</p> <p>5. В.2.3. Практикум по дифракции и распространению радиоволн.</p> <p>6. ДВ.2.02.01. Методы и средства электро-радиоизмерений в электронных средствах.</p> <p>7. ДВ.2.03.01. Проектирование систем на основе программируемых контроллеров.</p> <p>8. ДВ.2.04.01. Практикум по технологии производства радиоэлектронных средств.</p> <p>9. Научно-исследовательская практика.</p>	<p>1. В.2.4. Практикум по методам математического моделирования в проектировании радиоэлектронных средств.</p> <p>2. В.2.6. Автоматизированное проектирование антенно-фидерных устройств во временной области.</p> <p>3. Б.2.01. Проектирование сложных систем.</p> <p>4. Б.2.02. Схемотехническое проектирование электронных средств.</p> <p>5. М.4.01. Защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при выполнении НИРС и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Для выполнения научно-исследовательской работы магистра необходимы знания в объёме программы подготовки бакалавра по направлению 211000 «Конструирование и технология электронных средств»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения НИРС

В результате выполнения НИРС формируются следующие компетенции:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и

общекультурный уровень (ОК-1);

– способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

– способность использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы (ПК-1);

– способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ПК-2);

– способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ПК-3);

– способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК-4);

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-5);

– готовность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-6);

– способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7);

– способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-16);

– способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-17);

– готовность использовать современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-18);

– способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ПК-19);

– способность 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 (ПК-20).

В результате выполнения НИРС студент должен:

а) знать:

– физические и математические модели, относящиеся к исследуемому объекту;

– правила эксплуатации исследовательского оборудования;

– методы исследования и проведения экспериментальных работ;

– методы анализа и обработки экспериментальных данных;

– литературные и патентные источники по разрабатываемой теме;

– информационные технологии в научных исследованиях;

– принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;

– требования к оформлению научно-технической документации, ЕСКД и ГОСТ.

б) уметь:

– проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

– проводить теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (численный) эксперимент;

– оценивать достоверность полученных результатов;

– анализировать научную и практическую значимость проводимых исследований;

– проводить анализ технико-экономической эффективности разработки.

в) владеть:

– физико-математическим аппаратом, методами математического моделирования;

– навыками работы в современных системах автоматизированного проектирования и анализа данных численного эксперимента;

– методами экспериментальных исследований.

4. Объем и виды учебной работы

Общая трудоёмкость НИРС составляет 24 зачётные единицы, 864 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		I	II	III	IV
Общая трудоёмкость НИРС	864	250	252	254	108
Научно-исследовательская работа в семестре. <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	680	226	226	228	
Подготовка магистерской диссертации. <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	97				97
<i>Контроль самостоятельной работы студента (КСР)</i>	87	24	26	26	11
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		Зач.	Зач.	Зач.	Защита ВКР

5. Содержание НИРС

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Виды работы, включая СРС	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Составление индивидуального плана выполнения НИР	СРС КСР	10 2	План работы, заверенный руководителем
2	Ознакомление с основными направлениями научной деятельности кафедры.	СРС	20	Реферативный обзор

	Сбор, обработка и систематизация материалов о НИР за последние 3 года			
3	Составление библиографического списка по теме исследования. Поиск, сбор, изучение и систематизация литературных источников, работа с публикациями на иностранном языке	СРС КСР	26 5	Картотека литературных источников по теме исследования (ГОСТ 7.1 2003 «Библиографическая запись»)
4	Обзор основных направлений научной деятельности по теме исследования. Систематизация и анализ существующих научных положений	СРС КСР	40 5	Реферативный обзор об основных научных школах, подходах, оценка степени разработанности проблемы
5	Постановка проблемы исследования в рамках исследования. Разработка основных направлений теоретической концепции научного исследования	СРС КСР	50 5	Постановка целей и задач, определение объекта и предмета исследования
6	Методология исследования: методы и инструменты научного исследования, технологии их применения, способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретация. Изучение, анализ и практика применения методов и инструментов	СРС КСР	60 5	Картотека научных методов с обоснованием необходимости и целесообразности использования
7	Анализ научного текста. Отработка навыка формулировки гипотезы, тезиса, аргумента. Реферирование и рецензирование научных работ по теме исследования	СРС КСР	20 2	Рецензия одной научной работы по теме исследования
8	Физическая, математическая и численная модели разрабатываемого изделия. Вычислительные эксперименты, анализ результатов, формулировка закономерностей, рекомендации по проектированию.	СРС КСР	226 26	Физическая, математическая и численная модели. Результаты численных экспериментов.
9	Разработка конструкции макета проектируемого изделия. Вычислительные эксперименты, оптимизация, уточнение конструкции изделия и оптимальный выбор материалов.	СРС КСР	114 13	Эскиз конструкции изделия. Результаты численных экспериментов.

10	Экспериментальные исследования. Сбор, обработка и систематизация данных.	СРС КСР	114 13	Отзыв руководителя
11	Подготовка и защита ВКР	СРС КСР	97 11	ВКР с плакатами и презентацией

6. Образовательные технологии и формы проведения НИРС

Аудиторных занятий нет.

7. Формы контроля НИРС

Контроль прохождения НИРС проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Текущий контроль студентов проводится в дискретные временные интервалы руководителем НИРС в следующих формах:

- выполнение индивидуальных заданий;
- выполнение коллективных заданий;
- формирование элементов отчёта по НИРС.

Рубежный контроль по завершении семестра проводится в следующей форме:

- формирование элементов отчёта по НИРС;
- оценка личностных качеств студента (аккуратность, организованность, исполнительность, инициативность и др.).

Промежуточный контроль по завершении семестра проводится в форме защиты отчёта по НИР или в виде устного доклада о результатах НИР с предоставлением отчёта. Промежуточный контроль проводится руководителем НИР.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИРС

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 192 с.
2. Технология производства радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие / С. В. Фролов, В. М. Строев, А. Ю. Куликов, А. Н. Жмаев. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.
3. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю. Л. Муромцев, Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 384 с.

б) дополнительная литература:

1. Материалы электронных средств: Учебное пособие / Ю. А. Гатчин,

П. А. Камаев, Д. Д. Симаков и др. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 112 с.

2. Неганов, В. А. Теория и применение устройств СВЧ: Учебное пособие для вузов / В. А. Неганов, Г. П. Яровой. Под ред. В. А. Неганова.– М.: Радио и связь, 2006.– 720 с.

3. Кашкаров, А.П. Маркировка радиоэлементов: Справочник. – М.: ИП РадиоСофт, 2012. – 208 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по темам НИРС, имеющиеся в библиотеке:

Физика твёрдого тела, науч.-теорет. журн., Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Физ.-техн. ин-т им. А. Ф Иоффе.

г) методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя:

1. Селиванова, З. М. Технология радиоэлектронных средств: Учебное пособие / З.М.Селиванова. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 80 с.

2. Светцов, В. И. Физическая электроника и электронные приборы: Учебное пособие / В. И. Светцов, И. В. Холодков. – Иваново: Иван. гос. хим.-технол. ун-т, 2008. – 494 с.

Электронная учебно-методическая документация

Вид учебно-методической документации	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Трубецков Д. И., Храмов А. Е. Лекции по СВЧ электронике для физиков. В 2 т. Том 2.	http://e.lanbook.com/view/book/2383/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Авторизованный доступ с компьютеров сети ЮУрГУ
Учебник	Ткаченко, Ф.А. Электронные приборы и устройства	http://e.lanbook.com/view/book/2922/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Авторизованный доступ с компьютеров сети ЮУрГУ

9. Материально-техническое обеспечение НИРС

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие проведение всех видов занятий
СРС	1008/36в	Лаборатория систем автоматизированного проектирования. 2 компьютерных класса (26 единиц), специализированное программное обеспечение.

<i>СРС</i>	1012/36в	Лаборатория конструирования радиоэлектронных средств. Мультимедийные оргсредства. Образцы радиоэлектронной аппаратуры и ее компонентов. Библиотека нормативно-технической литературы.
<i>СРС</i>	1014/36в	Лаборатория антенно-фидерных устройств. Стенды для измерения диаграмм направленности, поляризационных характеристик, для измерения структуры полей в линиях передачи, отражения волн от границы раздела сред. Макеты лабораторных работ; генераторы СВЧ: Г4-78, Г4-79, Г4-80, Г4-81, Г4-82, Г4-83, Г4-108, Г4-111, Г4-116, Г4-129; измерители отношения напряжений: В8-6, В8-7; измерительные линии: коаксиальные, волноводные; образцы узлов и изделий.
<i>СРС</i>	1015/36в	Лаборатория радиоматериалов. Компьютеры с пакетом прикладных программ, специализированное программное обеспечение. Прибор для исследования АЧХ Х1-42, осциллограф С1-65А, термошкаф, измерительный блок, лабораторные макеты ЛЗ, исследуемый трансформатор питания, телевизионный фильтр ПАВ ФПЗП7-494-07, усилитель М42136, объемный фильтр ПЧ на спиральных резонаторах. Микроскоп МСБ-9. Образцы ИМС в различных корпусах. Образцы ИМС, в которых используется разное крепление элементов, образцы ИМС, в которых используется различные способы соединения.
<i>СРС</i>	1017/36в	Лаборатория физических основ электроники. Компьютеры с пакетом прикладных программ, специализированное программное обеспечение. Удаленный терминальный доступ к суперкомпьютеру «СКИФ-Аврора ЮУрГУ» и вычислительному кластеру «СКИФ Урал». Макеты лабораторных работ; измерители добротности ВМ560; источники питания постоянного тока GWINSTEK GPR-6030D и GPR-30H10D; цифровой запоминающий осциллограф ТЕКТРОНИХ TDS2024В, осциллографы С1-108, С1-102; генераторы Г3-33, Г5-53, Г5-72; испытатель маломощных транзисторов и диодов Л2-54; блоки измерительные Л2-48; вольтметры универсальные В7-27А/1, В7-21, В7-16А; мультиметр В7-80; циркуляционный термостат WiseCircu [®] WCH-8.

10. Примерная тематика научно-исследовательских работ студентов

Преподаватель, ученая степень, звание	Список тем научно-исследовательских работ
Войтович Николай Иванович, д.т.н, проф.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полосковый направленный ответвитель. 2. Малогабаритный микрополосковый направленный ответвитель. 3. Диаграммообразующая схема антенной решётки КРМ. 4. Контроль параметров глассадного радиомаяка в ближней зоне.
Бухарин Виктор Алексеевич, ст. преп.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка целостности сверхширокополосного сигнала в гибридной микросхеме СВЧ. 2. Моделирование электронных потоков в активной зоне магнетрона. 3. Малошумящий усилитель зеркальной антенны спутникового телевидения.