



**КАФЕДРА СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОЙ И
КВАНТОВОЙ РАДИОТЕХНИКИ (СВЧиКР)**

Г.Г. Гошин, А.Е. Мандель, А.В. Фатеев, С.Н. Шарангович

**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА СТУДЕНТОВ**

**Учебное методическое пособие
по учебно-исследовательской работе студентов
специальности 210302 - Радиотехника**

Министерство образования и науки Российской Федерации
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
(ТУСУР)

Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники
(СВЧиКР)

Утверждаю

Зав. кафедрой СВЧиКР

_____ С.Н. Шарангович

"___" _____ 2012г.

**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА СТУДЕНТОВ**

**Учебное методическое пособие
по учебно-исследовательской работе студентов
специальности 210302 - Радиотехника**

Разработчики:

_____ Г.Г. Гошин

_____ А.Е. Мандель

_____ А.В. Фатеев

_____ С.Н. Шарангович

УДК 621.37

Рецензент:
Профессор каф.СВЧиКР,

В.М. Шандаров

Г.Г. Гошин, А.Е. Мандель, А.В. Фатеев, С.Н. Шарангович.

Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов:
учебно-методическое пособие по учебно-исследовательской работе / Г.Г.

Гошин, А.Е. Мандель, А.В. Фатеев, С.Н. Шарангович. – Томск: ТУСУР, 2012. –
15 с.

Методические указания предназначены для студентов очно-заочной формы обучения специальности 210302 – Радиотехника, выполняющих учебно-исследовательскую работу на кафедре Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа».

УДК 621.37

© Томск. гос. ун-т систем упр. и
радиоэлектроники, 2012

© Гошин Г.Г.,
Мандель А.Е.,
Фатеев А.В.,
Шарангович С.Н., 2012

Оглавление

Введение.	5
1. Цели учебно-исследовательской работы.....	5
2. Организация УИР на кафедре.	6
3. Тематика УИР	7
4. Структура отчета по УИР	8
5. Правила оформления отчета.....	9
6. Защита отчета.....	11
7. Литература.....	12
8. Приложение	13

Введение

Учебно-исследовательская работа студентов является составной частью дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа».

Учебно-исследовательская работа - вид учебной деятельности студентов, заключающийся в том, что студент должен осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую работу под руководством заранее выбранного научного руководителя. На кафедре сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники есть несколько научных групп, занимающихся разными направлениями в рамках общей специализации кафедры. Студенты могут выбрать себе научного руководителя из числа руководителей и некоторых сотрудников этих научных групп, руководствуясь своими предпочтениями или оставшимися вакантными местами. У студентов есть возможность провести учебно-исследовательскую работу на базе других кафедр университета или на предприятии, на котором студент планирует работать по окончании обучения, если профиль их работы соответствует направлениям подготовки кафедры. В этом случае научный руководитель может быть сотрудником соответствующей кафедры или организации.

В данном учебно-методическом пособии приведены методические рекомендации по выполнению учебно-исследовательской работы студентами очно-заочной формы обучения по специальности 210302 - Радиотехника. Основные вопросы лекционной части дисциплины приведены в учебном пособии [1], методические рекомендации по самостоятельной работе студентов приведены в пособии [2].

1.Цели учебно-исследовательской работы студентов

Целями учебно-исследовательской работы является

- развитие у студентов творческих подходов и самостоятельности при проведении научно-исследовательской работы и выполнении дипломных работ (проектов);

- изучение студентами методов организации и проведения научных исследований, оформления и представления полученных результатов;
- подготовка к выполнению выпускных квалификационных работ.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать методологические основы проведения научных исследований, основы правовой защиты интеллектуальной собственности. Уметь самостоятельно организовать и провести научное исследование, оформить и представить полученные результаты, изложить их на семинарах и конференциях. Получить практические навыки в организации и проведении научных исследований, развить практические навыки самостоятельного поиска научно-технической информации.

Желательно, чтобы учебно-исследовательская работа совпадала или была близка по тематике к выпускной квалификационной работе.

2. Организация УИР на кафедре СВЧКР

Учебно-исследовательская работа выполняется студентами в часы, включенные в расписание занятий, и проходит в учебно-научных и научных лабораториях кафедры. В процессе выполнения учебно-исследовательской работы студенты занимаются также в научно-технической библиотеке и в компьютерных классах с выходом в Интернет.

Руководство учебно-исследовательской работой поручается преподавателям, аспирантам, научным сотрудникам кафедры с достаточным опытом и квалификацией. Руководителями могут быть также специалисты других кафедр университета, если профиль их работы соответствует направлениям подготовки кафедры. Выполнение учебно-исследовательской работой возможно и на предприятиях (организациях), в которых студент планирует выполнять дипломную работу (проект) или работать по окончании обучения и с которыми у кафедры есть соответствующие соглашения.

Руководитель учебно-исследовательской работой должен в течение первой недели семестра выдать задание на УИР, которое должно быть

утверждено заведующим кафедрой. В ходе УИР руководитель обеспечивает научное и методическое руководство студентами, контролирует сроки выполнения этапов УИР и дает предварительный отзыв на работу.

На учебно-исследовательскую работу отводятся учебные часы в расписании. Обычно это целый день или полдня. Студенты обязаны выполнять учебно-исследовательскую работу не реже одного раза в неделю в часы, указанные в расписании.

Учебно-исследовательская работа заканчивается составлением отчета и защитой результатов работы. Завершенный отчет по УИР вместе с графическими материалами, подписанный студентом, представляются на предварительный отзыв руководителю. Руководитель проверяет соответствие выполненной УИР заданию и дает общую оценку работы по системе зачет-не зачет.

3 Тематика УИР

Тематика УИР должна быть связана с научными исследованиями, ведущимися на кафедре, с разработкой новых лабораторных установок по учебным курсам, обеспечиваемых кафедрой, с тематикой работ предприятий и организаций, в которых студент работает или планирует выполнять дипломную работу (проект). Желательно, чтобы тематика УИР была увязана с профилирующими дисциплинами кафедры.

Основными направлениями, которым должна соответствовать тематика УИР, являются:

- Усилители СВЧ диапазона класса D;
- Микрополосковая двухполяризационная антенна системы ММО;
- Разработка и экспериментальные исследования фильтров СВЧ;
- Активная антенна диапазона СВЧ;
- Рупорная антенна с криволинейной образующей;
- Рупорно-параболическая антенна;
- Синусоидальная антенна;

- Антенны с линзой из неоднородного диэлектрика;
- Двухдиапазонные делители мощности;
- Сверхширокополосный направленный ответвитель СВЧ;
- Направленный мост СВЧ;
- Планарные аттенюаторы СВЧ;
- Исследование активных элементов СВЧ для формирователя сигналов;
- Автодинный приёмо-передающий модуль;
- Планарные антенны СВЧ;
- Сверхширокополосные пассивные устройства СВЧ диапазона;
- АФАР на планарных элементах;
- Разработка новых лабораторных установок, в т.ч. в варианте компьютерной лабораторной работы, по основным учебным дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой.

4. Структура отчета по УИР

Отчет по учебно-исследовательской работе должен содержать:

- титульный лист (приложение 1);
- задание на УИР (приложение 2);
- содержание;
- обозначения и сокращения (не обязательно);
- введение;
- аналитический обзор;
- постановку задачи;
- расчетную (теоретическую) и (или) экспериментальную часть;
- анализ полученных результатов;
- выводы и рекомендации;
- список литературы;
- приложения.

Шаблон титульного листа и шаблон задания на УИР приведены в приложении.

5. Правила оформления отчета

Изложение текста и оформление отчета выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 6.38-90¹. Страницы текста отчета и включенные в отчет иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327-60.

Отчет должен быть выполнен с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через один интервал. Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта – не менее 12 п.

Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, левое и нижнее – 20 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки отчета, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) черными чернилами, пастой или тушью. Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте отчета.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в отчет, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Оформление таблиц в отчете должно соответствовать ГОСТ 1.5 и ГОСТ 2.105. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей

слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки в отчете. При ссылке следует писать слово “таблица” с указанием ее номера.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово “Таблица” и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово “Продолжение” и указывают номер таблицы. При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик. Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами “То же”, а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков,

причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак “X”.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Формулы в отчете следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей ПЗ арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

6. Защита отчета по УИР

Защита отчета по УИР проводится в форме презентации перед комиссией, назначаемой заведующим кафедрой. На защиту предъявляется отчет по УИР, подписанный студентом и руководителем УИР, и другие необходимые для защиты материалы. Доклад должен длиться не более 8-10 минут и содержать постановку задачи, методы ее решения, результаты и выводы. Текст доклада рекомендуется подготовить заранее. После доклада студент отвечает на вопросы комиссии.

Для оценки УИР рекомендуется использовать следующие критерии:

- степень полноты проработки научно-технической литературы и патентных материалов;
- уровень и корректность использования в работе расчетов и моделирования;
- степень комплексности УИР, применение в ней знаний естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения;
- применение современного математического и программного обеспечения и компьютерных технологий;
- качество оформления отчета (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов);
- объем и качество графических материалов.

Лучшие работы рекомендуются кафедрой к публикации в научной литературе, для участия в конференциях, конкурсах, и т.д.

Литература

1. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: Учебное пособие / Гошин Г. Г. – Томск: ТУСУР, 2012. 190 с.
2. Гошин Г.Г. Устройства СВЧ и антенны. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по направлению 210300 «Радиотехника». Томск: ТУСУР, 2010. – 41с.
3. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о НИР. Структура и правила оформления.
4. Работы студенческие учебные и выпускные квалификационные: ОС ТУСУР 6.1-97* : С изм.: окт. 1999 г., фев. 2002 г., март 2003 г.: Общие требования и правила оформления: / А. А. Чернышев, Л. И. Кирпиченко ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. - Взамен ОС ТАСУР 6.1-97 ; Введ. с 01.07.96 по 2004. - Томск : ТУСУР, 2003. - 35 с.: ил. - (Система образовательных стандартов. Образовательный стандарт вуза).
5. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1988. – 432с.
6. Сверхширокополосные микроволновые устройства/ под ред. А. П. Креницкого, В. П. Мещанова. – М.: Радио и связь, 2001. – 560 с.
7. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток/ под ред. Д.И. Воскресенского. – М.: Радиотехника, 2003. – 632с.
8. Антенны и устройства СВЧ: Учебник для вузов/ Д.И. Воскресенский и др. – М.: Радиотехника, 2006. – 375с.
9. Техническая электродинамика: Учебное пособие для вузов/ Ю.В. Пименов и др. – М.: Радио и связь, 2002. – 536 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Министерство образования и науки Российской Федерации

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники

"УТВЕРЖДАЮ"
Зав. кафедрой СВЧ и КР
_____ Шарангович С.Н.
« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на учебно-исследовательскую работу (УИР)

студенту _____

1. Тема работы: _____

2. Срок сдачи работы: _____

3. Вопросы, подлежащие исследованию:

4. Исходные данные:

5. Содержание пояснительной записки:

- введение;
- аналитический обзор;
- постановку задачи;
- расчетная (теоретическая) и (или) экспериментальная часть;
- анализ полученных результатов;
- выводы и рекомендации;
- список литературы;
- приложения.

6. Рекомендуемая литература:

7. Перечень графического материала:

Руководитель работы: _____ 20 г.

Задание принял к исполнению: _____ 20 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники

"УТВЕРЖДАЮ"
Зав. кафедрой СВЧ и КР
Шарангович С.Н.
_____ « ____ » _____ 20__ г.

**Отчет
об учебно-исследовательской работе студента**

_____ **Название** _____

Студент
группа _____

(ФИО)

(подпись)
« ____ » _____ 20__ г.

Руководитель

(должность, уч. степень, ФИО)

(подпись)
« ____ » _____ 20__ г.

**Работа защищена
с оценкой** _____

(подпись)
« ____ » _____ 20__ г.

20__ г.

Учебное издание

Гошин Геннадий Георгиевич

Мандель Аркадий Евсеевич

Фатеев Алексей Викторович

Шарангович Сергей Николаевич

**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И УЧЕБНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

Учебно-методическое пособие по организации учебно-исследовательской
работы студентов специальности 210302 - Радиотехника

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л.-----.

Тираж 30 экз. Заказ-----.

Отпечатано в Томском государственном университете
систем управления и радиоэлектроники.

634050, Томск, пр. Ленина, 40. Тел. (3822) 533018.