



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

С.Н. Шарангович

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА СТУДЕНТОВ**

**Учебное методическое пособие
по практическим занятиям и самостоятельной работе по
дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» для
бакалавров профиля «Оптические системы и сети связи»
направления подготовки 210700.62 «Инфокоммуникационные
технологии и системы связи**

2014

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
"___" _____2014г.

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА СТУДЕНТОВ**

**Учебное методическое пособие
по практическим занятиям и самостоятельной работе по
дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» для
бакалавров профиля «Оптические системы и сети связи»
направления подготовки 210700.62 «Инфокоммуникационные
технологии и системы связи»**

Разработчик:

Профессор каф. СВЧиКР
_____С.Н. Шарангович

УДК 621.383 + 681.7.013.6

Рецензент:

Профессор каф..СВЧиКР,

В.М. Шандаров

С.Н. Шарангович

Научно-исследовательская работа студентов: учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе для бакалавров профиля «Оптические системы и сети связи» направления подготовки 210700.62 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / С.Н. Шарангович. – Томск: ТУСУР, 2014. – 19с

Приводится программа курса, его цели и задачи. Представлены темы практических занятий, дано распределение самостоятельной работы по основным элементам курса, представлены методические указания по структуре, правилам оформления и защите отчета по НИРС.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» предназначено для бакалавров, обучающихся по профилю «Оптические системы и сети связи» направления подготовки 210700.62 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

УДК 621.383 + 681.7.013.6

© Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2014

© Шарангович С.Н., 2014

Оглавление

Введение.	5
1 Цели дисциплины.	6
2 Организация НИРС.....	7
3 Тематика НИРС	8
4 Содержание практических занятий.....	9
5 Самостоятельная работа.....	10
6 Структура отчета по НИРС.....	11
7 Правила оформления отчета.....	12
8 Защита отчета.....	15
Литература.....	16
Приложение	17

Введение

Научно -исследовательская работа студента (НИРС) - 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 научно -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.

1 Цели дисциплины

Целями научно-исследовательской работы студентов является

- развитие у студентов творческих подходов и самостоятельности при проведении научно-исследовательской работы, выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ ;

- изучение студентами методов организации и проведения научных исследований, оформления и представления полученных результатов;

- подготовка к курсовому проектированию.

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 научно-исследовательская работа совпадала или была близка по тематике к будущей выпускной квалификационной работе студента.

2 Организация НИРС на кафедре

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

Руководство научно-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 научно-исследовательской работой должен в течение первой недели семестра выдать задание на НИР, которое должно быть утверждено заведующим кафедрой. В ходе НИР руководитель обеспечивает научное и методическое руководство студентами, контролирует сроки выполнения этапов НИР и дает предварительный отзыв на работу.

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

Научно-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 НИР заданию и дает общую оценку работы по системе зачет-не зачет.

3 Тематика НИРС

Тематика НИР 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 планирует выполнять выпускную квалификационную работу. Желательно, чтобы тематика НИР была увязана с профилирующими дисциплинами кафедры.

Основными направлениями, которым должна соответствовать тематика НИР, являются:

- разработка прогрессивных методов проектирования волоконно-оптических линий связи и их элементов;
- разработка новых лабораторных установок, в т.ч. в варианте компьютерной лабораторной работы, по основным учебным дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой.
- наноразмерные управляемые дифракционные ФПМ-ЖК структуры для оптических систем связи
- фотоиндуцированные явления в фоторефрактивных пьезокристаллах
- волноводные элементы для оптических датчиков на основе фоторефрактивных электрооптических кристаллов
- формирование и экспериментальные исследования голографических сверхрешеток в электрооптических кристаллах

4 Содержание практические занятия

№	Раздел дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических и семинарских занятий	Трудоемкость (160 час.)	Компетенции ОК, ПК
1	1	Организация научных исследований и подготовка научных кадров в России. Научно-исследовательская работа студентов. Научные издания. Работа с научной литературой. Представление результатов научной работы. Составление отчета о НИР. Научные публикации. Выступления на конференциях и научных семинарах. Ответственность за плагиат	2	ОК-9, 13, 16, 18
2	2	Основные понятия и определения (сравнение и измерение, индукция и дедукция, анализ и синтез, научные идеи и гипотезы, парадоксы, аналоги и прототипы). Методологические основы проведения научных исследований. Объекты творческой и изобретательской деятельности. Творчество в жизни человека. Персоналии.	4	ОК-9, ПК-2, 13, 16, 18
3	3	Понятия технических объектов, систем и технологий. Потребительские функции. Критерии развития и уровни описания технических объектов. Методология поиска и выбора оптимальных технических решений	4	ОК-9, ПК-2, 13, 16, 18
4	4	Методы: списка контрольных вопросов, мозговой атаки, ролевых групп, морфологический.	4	ОК-9, ПК-2, 13, 16, 18
5	5	Всемирная организация интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания – понятия, требования, критерии охраноспособности, приоритет. Авторское право. Новые объекты интеллектуальной собственности: программные продукты, топология интегральных микросхем, репрография, спутниковое и кабельное вещания, биотехнологии. Основные положения Бернской конвенции.	8	ОК-9, 13, 16, 18
6	6	Математические модели и их классификация. Основные этапы математического моделирования. Метод экспертных оценок в отборе факторов, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Математически корректные постановки задач. Аналитические и численные методы решений модельных задач.	12	ОК-9, ПК-2, 13, 16, 18
7	7	Измерения. Число измерений. Оценка числовых параметров. Законы распределения погрешностей экспериментальных данных. Промахи и методы их исключения. Понятие о планировании эксперимента. Критерии оптимальности планов. Дробные реплики от полного факторного эксперимента	12	ОК-9, ПК-2, 13, 16, 18
7	8	Аналитический обзор литературы по теме работы. Выбор и обоснования метода исследования. Проведение теоретических и (или) экспериментальных исследований. Обработка, анализ и интерпретация результатов исследований. Выводы по проделанной работе, рекомендации. Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах	114	ОК-9, ПК-2, 13, 16, 18

5 Самостоятельная работа

№ п/п	Разделы дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (164 час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	1,2,3,4,5,,6,7	Проработка теоретического материала .	20	ОК-9, ПК-3, 4, 6, 7, 13, 14, 15	Собеседование, проверка перечня проанализированных источников
2.	6,7,8.	Подготовка к практическим занятиям по темам индивидуальных заданий.	60	ОК-9, ПК-3, 13, 14, 15	Собеседование, оценка степени подготовленности к проведению исследований, проектированию или численному моделированию. Презентация, выступление на семинаре.
3.	5,6,7,8	Выполнение этапов индивидуальных заданий.	40	ОК-9, ПК-3, 13, 14, 15	Сдача этапов инд. задания. Презентация, выступление на семинаре.
4.	,8	Подготовка отчетов по индивидуальным заданиям, презентаций на семинарах.	46	ОК-9, ПК-3, 4, 7, 13, 14	Отчет по работе,. Защита отчетов.

6 Структура отчета по НИР

Отчет по учебно-исследовательской работе должен содержать:

- титульный лист (приложение 1);
- задание на НИР (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 НИР приведены в приложении.

7 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 неполностью 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.

8 Защита отчета

Защита отчета по НИР производится перед комиссией, назначаемой заведующим кафедрой. На защиту предъявляется отчет по НИР, подписанный студентом и руководителем НИР, 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 НИР рекомендуется использовать следующие критерии:

- степень полноты проработки научно-технической литературы и патентных материалов;
- уровень и корректность использования в работе расчетов и моделирования;
- степень комплексности НИР, 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. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о НИР. Структура и правила оформления.
2. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс]. - Томск: ТУСУР, 2013. – 53 с. – Режим доступа: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf
3. Горбачёв А.А., Коротаяев В.В., Мусяков В.Л., Тимофеев А.Н. Учебно-исследовательская работа студентов / Методические указания по содержанию, оформлению и защите для студентов кафедры оптико-электронных приборов и систем. – СПб.: ИТМО, 2008. – 24 с.
4. 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. Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2333>

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.
_____ 2014 год

ЗАДАНИЕ

на научно-исследовательскую работу студента (НИРС)

студенту _____

1. Тема работы: _____

2. Срок сдачи работы: __ _____ 2014 г.

2. Вопросы, подлежащие исследованию:

· _____ --

3. Исходные данные:

· _____

4. Содержание пояснительной записки:

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

5. Рекомендуемая литература:

6. 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.
_____ года

**Отчет
по научно-исследовательской работе студента**

Тема _____

Студент _____ Группа _____
(подпись) (ФИО)

Руководитель _____
(должность, уч. степень, ФИО)

(подпись) (дата)

Работа защищена " ____ " _____ 200__ г.

(подпись)

20__ г.

Учебное издание

Шарангович Сергей Николаевич

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
СТУДЕНТОВ**

Учебное методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Научно-исследовательская работа студентов» для бакалавров профиля «Оптические системы и сети связи» направления подготовки 210700.62 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

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.