



КАФЕДРА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ(ЭП)

Н.И. Буримов, А.Е. Мандель, Н.Э. Лугина

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

**Методические указания для студентов
направления подготовки 210100.62 - «Электроника и нанoeлектроника»
профили: Квантовая и оптическая электроника;
Электронные приборы и устройства**

2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники» (ТУСУР)
Кафедра Электронных приборов (ЭП)

Утверждаю

Зав. кафедрой ЭП

_____ С.М. Шандаров

" ____ " _____ 2014г.

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Методические указания для студентов
направления подготовки 200100.62 - «Электроника и наноэлектроника»
профили: Квантовая и оптическая электроника;
Электронные приборы и устройства

Разработчики:

Доцент каф. ЭП

_____ Н.И. Буримов

Профессор каф. СВЧиКР

_____ А.Е. Мандель

Доцент каф. ВМ

_____ Н.Э. Лугина

УДК 621.383 + 681.7.013.6

Рецензент:

Профессор каф. СВЧиКР,

В.М. Шандаров

Н.И. Буримов, А.Е. Мандель, Н.Э.Лугина

Учебно-исследовательская работа студентов: методическое пособие по организации, содержанию, оформлению и защите учебно-исследовательской работы / Н.И. Буримов, А.Е. Мандель, Н.Э. Лугина – Томск: ТУСУР, 2014. – 15 с.

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 200600 «Фотоника и оптоинформатика» очной, заочной и дистанционной форм обучения», выполняющих учебно-исследовательскую работу на кафедре Электронных приборов.

УДК 621.383 + 681.7.013.6

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

© Н.И. Буримов, А.Е. Мандель,
Н.Э.Лугина, 2014

Оглавление

Введение	5
1 Цели и задачи дисциплины	5
2. Требования к результатам освоения дисциплины	6
3. Организация УИР на кафедре Электронных приборов.....	7
4. Тематика УИР	8
5. Структура отчета по УИР.....	9
6. Правила оформления отчета	9
7. Защита отчета по УИР	12
Литература	12

Введение

Учебно-исследовательская работа - вид учебной деятельности студентов, заключающийся в том, что студент должен осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность под руководством заранее выбранного научного руководителя. На кафедре Электронных приборов сформированы научные группы, проводящие исследования по нескольким направлениям в рамках общей специализации кафедры. Студенты могут выбрать себе научного руководителя из числа руководителей и сотрудников этих научных групп, руководствуясь своими предпочтениями или оставшимися вакантными местами. Так же, у студентов есть возможность провести учебно-исследовательскую работу на базе других кафедр университета или на предприятии, на котором он 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 и задачи дисциплины

Целью дисциплины является обучение студентов навыкам инженерного труда - ознакомление и работа с устройствами фотоники и оптоинформатики, элементами электронной компонентной базы, изучение и отработка приемов настройки и сборки экспериментальных стендов, умение пользоваться измерительными приборами для контроля работоспособности элементов и собранных стендов в целом.

Задачей дисциплины является приобретение практических навыков, необходимых при проведении исследовательской работы по тематике будущей специальности.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих *профессиональных компетенций* (ПК):

- способностью собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования в области электроники и нанoeлектроники (ПК-18);

- способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- типы основных элементов квантовых, оптических и электронных устройств (приемники и источники оптического излучения, элементы управления оптическим излучением);

- назначение и принципы работы основных измерительных приборов (измерители параметров оптического излучения, частотомеры, осциллографы, анализаторы спектра).

уметь:

- настраивать и собирать экспериментальные оптические стенды;
- пользоваться измерительными приборами при проверке собранных экспериментальных оптических стендов и устройств.

владеть:

- навыками работы с оптическим оборудованием;
- навыками проведения измерений параметров оптических элементов и устройств с применением современных программных средств.

При выборе направления учебно-исследовательской работы следует учитывать возможность продолжения исследований при выполнении последующих курсовых проектов и выпускной квалификационной работы

студента.

3. Организация УИР на кафедре Электронных приборов

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 из других кафедр университета, если профиль их работы соответствует направлениям подготовки кафедры. Выполнение учебно-исследовательской работой возможно и на предприятиях и в организациях, в которых студент планирует выполнять выпускную квалификационную работу 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 к концу второй недели. 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. 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.

4. 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 планирует выполнять выпускную квалификационную работу. Желательно, чтобы тематика УИР была связана с профилирующими дисциплинами кафедры.

Основными направлениями, которым должна соответствовать тематика УИР, являются:

- разработка и создание перспективных методик анализа взаимодействия и самовоздействия световых волн в фоторефрактивных пьезокристаллах;
- разработка новых лабораторных установок, в т.ч. в варианте компьютерной лабораторной работы, по основным учебным дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой;
- создание и исследование установок на основе ионно-плазменных технологий для обработки оптических элементов для квантовых, оптических и электронных устройств и систем;
- исследование фотоиндуцированных явлений в фоторефрактивных пьезокристаллах;
- создание и исследование динамических голографических интерферометров на основе фоторефрактивных пьезокристаллов для оптических измерительных систем;
- синтез перспективных оптических материалов и создание на их основе устройств управления оптическим излучением.

5. 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 1 и Приложении 2, соответственно.

6. Правила оформления отчета

Изложение текста и оформление отчета выполняют 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.

7. Защита отчета по УИР

Защита отчета по УИР производится 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 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 для участия в конференциях, смотрах, конкурсах, и т.д.

Литература

1. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о НИР. Структура и правила оформления.

2. Горбачёв А.А., Коротаев 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.

Приложение 1

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники» (ТУСУР)

Кафедра Электронных приборов (ЭП)

"УТВЕРЖДАЮ"

Зав. кафедрой ЭП

_____ Шандаров С.М.

« _____ » _____ 20__ г.

Отчет об учебно-исследовательской работе студента

Тема _____

Студент _____ Группа _____
(подпись) (ФИО)

Руководитель _____
(должность, уч. степень, ФИО)
_____ " ____ " _____ 20__ г.
(подпись) (дата)

Работа защищена " ____ " _____ 200__ г.

с оценкой _____

(подпись)

20__ г.

Приложение 2

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники» (ТУСУР)

Кафедра Электронных приборов (ЭП)

"УТВЕРЖДАЮ"

Зав. кафедрой ЭП

_____ Шандаров С.М.

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на учебно-исследовательскую работу (УИР)

студенту _____

1. Тема работы: _____

2. Срок сдачи работы: « ____ » _____ 20__ г.

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.

Учебное издание

Буримов Николай Иванович

Мандель Аркадий Евсеевич

Лугина Наталья Эдуардовна

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Методические указания для студентов
направления подготовки 200100.62 - «Электроника и наноэлектроника»
профили: Квантовая и оптическая электроника;
Электронные приборы и устройства

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.