

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра физики твердого тела

ТЕХНОЛОГИИ ОПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И УСТРОЙСТВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсовой работы для обучающихся по
направлению 16.03.01 «Техническая физика» профиль
«Физическая электроника» очной формы обучения

Воронеж 2021

УДК 000.00
ББК 000.00

Составители:
К. Г. Королев

Технологии оптических материалов и устройств: методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению 16.03.01 «Техническая физика» профиль «Физическая электроника» очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: К.Г. Королев. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 17 с.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле [@МУ-160301-КР-ТОМиУ.pdf](#).

Табл. 4. Ил. 13. Библиогр.: 5 назв.

УДК 000.0
ББК 000.0

Рецензент – В.В. Ожерельев, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры технологии сварочного производства и диагностики ВГТУ

Рекомендовано методическим семинаром кафедры ФТТ и методической комиссией ФРТЭ Воронежского государственного технического университета в качестве методических материалов

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания посвящены вопросам выполнения курсовой работы по дисциплине «Технологии оптических материалов и устройств», а также правилам оформления отчета по данной работе и форме ее защиты.

Целью курсовой работы является систематизация, расширение и закрепление теоретических знаний студентов в рамках данной дисциплины, а также приобретение ими навыков самостоятельной работы и анализа полученных результатов.

Изложенные в указаниях методические рекомендации также направлены на получение навыков проведения научных исследований и подготовку к выступлениям на научных семинарах и конференциях. При выполнении задания по курсовой работе студент должен проявить самостоятельность и творческую инициативу, а принятые им решения и выводы должны быть аргументированно рациональными.

Выполнение курсовой работы строится по поэтапной схеме, что связано с различным уровнем знания у студентов исходного теоретического материала дисциплины, навыков владения вычислительной техникой конкретными студентами, а также различными интересами студентов к определенной области знаний.

Одной из важной составляющих успешной работы студента над заданием по курсовой работе является использование системного подхода, правильное планирование времени на выполнение отдельных этапов работы.

Исходя из сложности курсовой работы, предлагаются следующие примерные соотношения временных затрат на выполнение ее основных этапов:

- изучение литературы по теме курсовой работы – 40%;
- анализ полученных результатов, выводы – 30%;
- оформление отчета по работе – 30%.

1. Общие сведения о курсовой работе

1.1. Задачи курсовой работы

Поставленная при выполнении курсовой работы цель достигается решением следующих задач:

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при освоении теоретического материала дисциплины «Технологии оптических материалов и устройств» в форме аудиторных занятий: лекций и практик;
- приобретение опыта самостоятельной работы с научной, технической, справочной, патентной литературой, ГОСТами и т.д.;
- практическое применение знаний, полученных при изучении принципов работы, конструктивных особенностей, технологии получения оптических материалов и устройств на их основе для решения прикладных задач;
- выработка и закрепление навыков построения цепи логических рассуждений в поисковых ситуациях, а также грамотного и доказательного изложения результатов работы, их отстаивание в дискуссиях и общественных выступлениях.

1.2. Тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине «Технологии оптических материалов и устройств» охватывают широкий круг направлений, по которым проводятся исследования в современном физическом материаловедении. на основе анализа литературных источников (в основном, статей в научных журналах) студент должен установить цепочку связей "состав - структура - 3 свойства" в одном из новых материалов, обладающих интересными для практики свойствами, найти условия, при которых обеспечиваются наибольшие значения функциональных параметров, и получить информацию об основных применениях этого материала в технике.

В курсовой работе рекомендуется использовать новейшие программные продукты (текстовые, вычислительные и графические редакторы) для выполнения расчетно-теоретической части работы и ее оформления в пояснительной записке. Работу желательно целиком выполнить на персональном компьютере с применением текстового редактора Word и встроенного в него редактора формул. Тематика курсовых работ формируется из составленного руководителем банка в области сенсорных устройств. Студент выбирает тему самостоятельно, однако при выборе темы учитывается степень подготовленности студента, его участие в научно-исследовательских работах кафедры и лабораторий.

Примерный перечень тем курсовых работ:

1. *Оптические устройства*
2. *Акустооптические устройства*
3. *Современные материалы ИК оптики*
4. *Современные материалы УФ оптики*

5. Современные технологии шлифования и полирования оптических поверхностей

1.3. Техническое задание на курсовую работу

В техническом задании на курсовую работу перечисляются следующие составляющие:

- вопросы, требующие анализа литературных источников;
- расчетно-графическая часть;
- перечень необходимого иллюстративного материала;
- список рекомендуемой литературы.

Руководитель проекта совместно со студентом выделяет в задании наиболее важные моменты для их детальной и углубленной проработки.

1.4. Примерная структура курсовой работы и ее объем

Курсовая работа в общем случае должна содержать:

- текстовый документ – научно-технический документ, содержащий систематизированные данные о выполненной студентом исследовательской работе, описывающий процесс ее выполнения и полученные результаты;
- графический материал;
- список литературы.

Примечания:

1. Необходимость представления графического материала определяется заданием и условиями защиты работы.

2. Графический материал (чертежи, схемы, графики) в зависимости от характера работы, могут представляться как на отдельных листах, используемых при публичной защите, так и в составе пояснительной записки к курсовой работе. Объем пояснительной записки определяется содержанием работы, однако наиболее приемлемый объем: от 20 до 35 листов формата А4. В записку не имеет смысла полностью переписывать какой-либо текст из других литературных источников или подробно излагать содержание учебников, монографий и научных статей. Тем не менее, совершенно необходимо иметь в записке хотя бы краткое, но конкретное описание структуры и параметров оптических материалов, основных физических свойств, а также принципов работы оптических устройств. При этом следует полностью использовать графические материалы: чертежи и графики зависимостей, а при необходимости дополнять их цифровыми рисунками и фотографиями в тексте записки.

1.5. Теоретическое обоснование решения

Данный раздел включает в себя анализ задания и выбор метода решения поставленной задачи. Анализ задания производится на основе изучения литературы, как в виде монографий, так и статей в научной периодической печати. В

том случае, если на этой стадии работы появляется существенно новый метод решения (всей задачи или ее части), новый программный продукт или устройство, то в дополнение к изучению литературы проводится патентный поиск с целью проверки мировой новизны решения. Следует обратить внимание на новизну исследуемого материала, элемента или устройства электронной техники. Новизна заключается в реализации новых физических принципов, новых физических эффектов, новых путей для достижения цели. При этом благодаря введению или учету новых физических эффектов или физических свойств кристалла достигается новое качество элементов и устройств электронной техники. В курсовой работе новизна может быть реализована путем доклада на конференции или опубликования статьи в научной периодической печати.

1.6. Порядок выполнения курсовой работы

Выполнение курсовой работы следует начинать с ознакомления и подбора литературы. Кроме рекомендованной руководителем литературы необходимо просмотреть соответствующие разделы в библиотеках университета, района, города: сначала по каталогу выбрать потенциально возможные источники информации, а затем в читальном зале просмотреть их, определив полезность для выполняемой работы. Определив аналогичным образом тематику научных журналов, рекомендуется просмотреть их с целью поиска информационно полезных статей. Возможен поиск тематически ориентированной литературы по результатам просмотра реферативных журналов по интересующему направлению науки и техники. Эти журналы имеются во всех научных библиотеках высших учебных заведений и содержат, кроме названия источника (книга, статья, журнал), краткий реферат. По результатам литературного поиска составляется краткий обзор литературы по вопросам, связанным с выполнением курсовой работы. При выполнении курсовой работы студент по всем возникающим вопросам обращается за консультацией к руководителю курсовой работы.

По истечении трех недель с момента получения задания на курсовую работу студент должен представить руководителю обзорный материал с имеющимся описанием и (или) расчетами, а также техническое предложение по теме курсовой работы, которое является результатом анализа задания, обзора литературы и сопровождается демонстрацией набранного по теме работы материала, экспериментальными зависимостями свойств материала. Работу над курсовым заданием следует выполнять в порядке, определенном индивидуальным сетевым графиком: распределении затрат времени и сроков работ, составленном на начальном этапе выполнения курсовой работы. Каждому студенту целесообразно самому составить индивидуальный сетевой план работы над проектом, исходя из этапов планируемых работ и возможностей их выполнения. После выполнения курсовой работы студент и его руководитель подписывают пояснительную записку и демонстрационный материал. Руководитель на обратной стороне задания помещает краткий отзыв о работе студента над курсовым заданием,

в котором отмечается самостоятельность проведенных исследований, расчетов, выводов, схемотехнических решений студента. Студент сдает преподавателю законченную пояснительную записку на предварительную проверку. В присутствии студента проверяется наличие разделов курсовой работы, их соответствие техническому заданию. Проверяется наличие ссылок на литературу, уровень использования вычислительной техники, уровень используемого математического аппарата, соблюдение ГОСТ при оформлении рисунков, схем, таблиц назначается дата проведения защиты в форме конференции.

1.7. Защита курсовой работы

1.7.1. Общие сведения

Защита курсовой работы проводится в форме конференции с присутствием комиссии из 2–3 преподавателей и всех студентов группы, в полном соответствии с составленным ранее расписанием и очередностью выступающих. Защита включает доклад студента (5–7 минут) и ответы на вопросы как членов комиссии, так и присутствующих. Рекомендуемая продолжительность защиты одной курсовой работы не должна превышать 20 минут.

1.7.2. Доклад

В докладе сообщается тема курсовой работы, техническое задание, краткое содержание работы. В его содержательной части необходимо обосновать актуальность темы, правильность выбранных физических моделей процессов, расчетных решений. Особое внимание следует уделить самостоятельным творческим разработкам, их технико-экономическому обоснованию. Тем не менее, не следует злоупотреблять личностными оборотами речи, критиковать без объективных причин работы предшественников, преувеличивать значимость как отдельных частей выполненной работы, так и работы в целом. Для эффективного использования времени, отведенного на доклад, его следует предварительно написать, выправить по продолжительности, содержанию и отрепетировать. Допускается во время доклада иметь отпечатанный его текст, который следует использовать как подстраховывающий материал. Как исключение его можно прочитать, но это не приветствуется, так как оставляет впечатление слабого владения студентом материалом курсовой работы и может повлиять на оценку работы в целом. Для более глубокого понимания участниками конференции проблемы и основных результатов ее решения в процессе доклада следует использовать демонстрационный материал в виде плакатов, слайдов, просцированных изображений рисунков, таблиц, схем с помощью компьютерного проектора. Количество плакатов, слайдов должно соответствовать времени доклада. Демонстрационный материал следует пронумеровать и делать ссылки на него в докладе, указывая порядковый номер плаката или слайда.

1.7.3. Ответы на вопросы

По окончании доклада члены комиссии в соответствии с темой и содержанием проекта задают студенту вопросы, позволяющие оценить, насколько глубоко проработан им материал. В ответах на вопросы студент должен коротко и четко изложить свое видение затронутой стороны разрабатываемой тематики, не вдаваясь без необходимости в тонкости и детали. Ответы должны даваться в корректной форме без личностной оценки и эмоций вне зависимости от формы поставленного вопроса.

1.7.4. Критерии оценки

При оценке качества выполнения курсовой работы и его защиты учитываются: самостоятельность работы, оригинальность и тщательность проработки физических моделей, выполненных расчетов, использование средств вычислительной техники, принятых технических решений, качество оформления пояснительной записки, рисунков и чертежей, их соответствие требованиям ГОСТ, знание общенаучных и специальных дисциплин по теме проекта, полнота и четкость доклада, правильность ответов на вопросы, плановность работы над курсовым заданием и срок защиты (досрочно, в срок, после срока без уважительных причин). После заседания комиссии ее председатель сообщает студенту оценку. При этом дается краткий анализ работы и доклада, 10 отмечаются их достоинства и недостатки, высказываются критические замечания и пожелания. Если курсовая работа защищается после срока без уважительных причин, то оценка при прочих равных условиях может быть снижена на один балл.

2. Требования к оформлению отчета

2.1. Общие требования

Пояснительная записка должна в четкой и доступной для понимания форме раскрывать творческий замысел работы, содержать описание методов исследования и (или) расчетов, описание проведенных экспериментов, анализ результатов экспериментов и выводы по ним. Текст должен сопровождаться иллюстрациями: графиками, рисунками, схемами и т.п. Допускается выполнение пояснительной записки на иностранном языке, если это установлено техническим заданием.

Пояснительная записка переплетается или сшивается металлическими скрепками, титульный лист является обложкой. Желательно защитить пояснительную записку защитной пленкой.

Текст записки оформляется в соответствии с правилами оформления выпускной квалификационной работы [1].

2.2. Титульный лист пояснительной записки

Образец заполнения титульного листа приведен в Приложении 1.

2.3. Реферат

1. Реферат (ГОСТ 7.9, ГОСТ 7.32) должен по объему быть не более одного листа А4. Он в обязательном порядке размещается на отдельном листе (странице). Заголовком служит слово «Реферат» (для реферата на иностранном языке – соответствующий иностранный термин), записанное с прописной буквы симметрично тексту.

2. Реферат должен содержать:

- сведения о количестве листов (страниц), количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений, листов графического материала;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

3. Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются прописными буквами в строку через запятые.

4. Текст реферата должен отражать: - объект исследования или разработки; - цель работы; - методы исследования и используемую аппаратуру; - полученные результаты и их новизну; - основные физические, расчетные, конструктивные, параметры материала; 12 - рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов работы; - области применения результатов работы; - экономическую эффективность или значимость работы; - прогнозные предположения о развитии объекта исследования (разработки); - дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т.п.).

5. Изложение материала в реферате должно быть кратким и точным. Следует избегать сложных грамматических оборотов. Реферат на русском языке и реферат на иностранном языке оформляются на отдельных листах.

2.4. Лист технического задания

1. В каждой работе должна быть разработана тема в соответствии с заданием, утвержденным заведующим кафедрой. Форма задания определяется кафедрой.

2. Задание должно быть составлено на русском языке.

3. После утверждения задания вносить в него изменения и дополнения не разрешается.

Задание на курсовую работу оформляется в виде бланка, содержащего название темы работы, исходные данные к курсовой работе, содержание пояснительной записки, приложений и перечень графического материала. Форма бланка задания приведена в Приложении 2.

2.5. Содержание

1. Содержание должно отражать все материалы, представляемые в пояснительной записке к курсовой работе

2. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка симметрично тексту с прописной буквы.

3. В содержании перечисляют заголовки разделов, параграфов, список использованных источников, каждое приложение и указывают номера листов (страниц), на которых они начинаются.

При наличии самостоятельных расчетных, конструкторских, программных и иных документов, их перечисляют в содержании с указанием приложений. В конце содержания перечисляют графический материал, представляемый к публичной защите, с указанием: «На отдельных листах».

2.6. Введение

В разделе «Введение» указывают основную цель работы, область применения разрабатываемой проблемы, её научное, техническое значение и экономическую целесообразность для народного хозяйства. Описывается решение поставленной в техническом задании проблемы на основании литературных источников. Дается критика недостатков. Рассказывается, как можно более качественно и быстро решить поставленную проблему. Объем введения не должен превышать 2–3 страницы.

2.7. Основная часть

Содержание основной части пояснительной записки к курсовой работе должно отвечать техническому заданию и требованиям, изложенным в данных методических указаниях.

2.7.1. Литературный обзор

В этом разделе дается краткая характеристика литературных источников, в которых описаны методы получения и свойства материалов. Число описанных аналогов должно быть не более десяти. Предпочтение следует отдавать периодической литературе, описаниям патентов или авторских свидетельств.

2.7.2. Анализ исходных данных

В этом разделе обосновывается выбранный метод решения проблемы. Указывается потребность в численных расчетах или табулировании с помощью персонального компьютера на определенных этапах выполнения курсовой работы.

2.7.3. Расчетно-теоретическая часть

В расчетной части последовательно излагаются все этапы проводимого аналитического и (или) численного расчета объекта разработки по выбранной схеме. Здесь же, в случае необходимости, приводится расчет технологических режимов получения исследуемого материала электронной техники.

2.7.4. Компьютерная часть курсовой работы

При выполнении курсовой работы возможны ситуации, когда достижение конечного результата возможно только при применении средств вычислительной техники как для автоматизации экспериментальных измерений, моделировании рассматриваемой ситуации, так и обработки результатов эксперимента на персональном компьютере. Выполнение курсовой работы предполагает разный уровень компьютерной подготовки студентов. Самостоятельная инициатива в использовании персонального компьютера поднимает рейтинг работы

2.7.5. Обсуждение и анализ полученных результатов

В данной части пояснительной записки анализируются полученные результаты с точки зрения применения новых знаний к кристаллам различной точечной группы симметрии, изменения свойств кристалла при различных внешних воздействиях, а также рассмотрения возможности реализации изученных материалов в электронном приборостроении как элемент устройства с заданными функциями.

2.8. Заключение

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, её экономическую, научную, социальную значимость. Возможные применения проделанной работы, возможные объемы и рынки сбыта прибора или устройства.

2.9. Список литературы

Заголовок «Список литературы» записывают симметрично тексту с прописной буквы. В список включают все источники, на которые имеются ссылки в пояснительной записке. Источники в списке нумеруют в порядке их упоминания в тексте арабскими цифрами без точки. Ссылка на источник представляет собой порядковый номер цитируемого источника, заключенный в квадратные скобки. Сведения о литературных источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003. По требованиям ГОСТ устанавливается следующий порядок ссылок.

Ссылки приводятся на том же языке, на котором напечатан материал.

2.10. Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера, как правило, имеющие большой объем (более страницы). В приложения могут быть помещены:

- таблицы большого формата;
- дополнительные расчеты;
- отчеты о патентных исследованиях.

На все приложения в тексте должны быть даны ссылки. Приложения располагают и обозначают в порядке ссылок на них в тексте. Приложения обозначают цифрами. Например: «Приложение 2». Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначение. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложение А. Образец титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра физики твердого тела

НАЗВАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выполнил: студент(ка) гр. XXX-000 _____ Иванов Иван Иванович
подпись

Руководитель: _____ канд. физ.-мат. наук, Королев К.Г.
подпись

Дата защиты _____

Оценка _____

Воронеж 2022

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Правила оформления выпускных квалификационных работы. – Электрон. дан. – Режим доступа:
<https://cchgeu.ru/upload/iblock/898/bbvadzs8rtv7tf1zuptpkutw4albik2p/pravila-oformleniya-VKR-.pdf>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Общие сведения о курсовой работе	4
1.1. Задачи курсовой работы	4
1.2. Тематика курсовых работ.....	4
1.3. Техническое задание на курсовую работу.....	5
1.4. Примерная структура курсовой работы и ее объем	5
1.5. Теоретическое обоснование решения	5
1.6. Порядок выполнения курсовой работы	6
1.7. Защита курсовой работы	7
1.7.1. Общие сведения	7
1.7.2. Доклад	7
1.7.3. Ответы на вопросы	8
1.7.4. Критерии оценки.....	8
2. Требования к оформлению отчета.....	8
2.1. Общие требования.....	8
2.2. Титульный лист пояснительной записки.....	9
2.3. Реферат.....	9
2.4. Лист технического задания	9
2.5. Содержание.....	10
2.6. Введение.....	10
2.7. Основная часть	10
2.7.1. Литературный обзор	10
2.7.2. Анализ исходных данных	10
2.7.3. Расчетно-теоретическая часть	11
2.7.4. Компьютерная часть курсовой работы.....	11
2.7.5. Обсуждение и анализ полученных результатов	11
2.8. Заключение	11
2.9. Список литературы	11
2.10. Приложения	12
Библиографический список.....	14

ТЕХНОЛОГИИ ОПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И УСТРОЙСТВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению 16.03.01
«Техническая физика» профиль «Физическая электроника» очной формы обучения

Составители:

Королев Константин Геннадьевич

Отпечатано в авторской редакции

Подписано к изданию 00.00.0000.

Объем данных 50 Кб

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14

ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный технический
университет»

СПРАВОЧНИК МАГНИТНОГО ДИСКА

(Кафедра физики твердого тела)

ТЕХНОЛОГИИ ОПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И УСТРОЙСТВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению
16.03.01 «Техническая физика» профиль «Физическая электроника» очной
формы обучения

Составители: К.Г. Королев

<u>@МУ-160301-КР-ТОМиУ.pdf</u>	<u>50 Кб</u>	<u>00.00.0000</u>	<u>0,0 уч.-изд.л</u>
(наименование файла)	(объем файла)	(дата)	(объем издания)