

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники»

## **ОПТИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Методические указания по курсовой работе  
по дисциплине «Оптическое материаловедение»

2018

Кистенева М.Г.

Орликов Л.Н.

Оптическое материаловедение = Оптическое материаловедение: Методические указания по курсовой работе по дисциплине «Оптическое материаловедение» /М.Г. Кистенева; Л.Н. Орликов Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2018. – 16 с.

Методические указания предназначены для студентов при работе над курсовой работой и при подготовке к его защите. Курсовая работа преследует следующие цели: закрепить и углубить теоретические знания, полученные студентами при изучении дисциплины; научить студентов применять полученные теоретические знания для решения поставленных перед ними практических задач.

## Содержание

1 Введение.....	4
2 Общие сведения.....	5
<b>2.1 Задачи курсового проектирования .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Тематика курсовой работы.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Задание .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Примерная структура работы и объем.....</b>	<b>6</b>
3 Порядок выполнения курсовой работы .....	6
4 Защита курсовой работы .....	7
5 Требования к структурным элементам курсовой работы .....	8
<b>5.1 Общие требования .....</b>	<b>8</b>
<b>5.2 Титульный лист .....</b>	<b>8</b>
<b>5.3 Реферат.....</b>	<b>8</b>
<b>5.4 Содержание.....</b>	<b>9</b>
<b>5.5 Введение .....</b>	<b>10</b>
<b>5.6 Основная часть.....</b>	<b>10</b>
<b>5.6.1 Литературный обзор.....</b>	<b>10</b>
<b>5.6.2 Анализ исходных данных.....</b>	<b>10</b>
<b>5.6.3 Расчетная часть курсовой работы.....</b>	<b>10</b>
<b>5.6.4 Разработка конструкции устройства, прибора или узла .....</b>	<b>10</b>
<b>5.6.5 Экспериментальная часть .....</b>	<b>11</b>
<b>5.6.6 Экономическое обоснование принятых решений .....</b>	<b>11</b>
<b>5.6.7 Компьютерная часть проекта .....</b>	<b>11</b>
<b>5.7 Заключение.....</b>	<b>11</b>
<b>5.8 Список использованных источников .....</b>	<b>11</b>
<b>5.9 Приложения .....</b>	<b>12</b>
6 Правила оформления графического материала .....	13
<b>6.1 Общие требования .....</b>	<b>13</b>
<b>6.2 Оформление демонстрационных листов (плакатов).....</b>	<b>13</b>
<b>Приложение А.....</b>	<b>14</b>
<b>Приложение Б .....</b>	<b>15</b>
<b>Приложение В .....</b>	<b>16</b>

## 1 Введение

Выполнение курсовой работы является заключительным этапом изучения дисциплины " Оптическое материаловедение ". Курсовая работа преследует следующие цели: 1. Закрепить и углубить теоретические знания, полученные студентами при изучении дисциплины. 2. Научить студентов применять полученные теоретические знания для решения поставленных перед ними практических задач. При решении отдельных вопросов в связи с выполнением курсовой работы студент должен проявить самостоятельность и творческую инициативу, а сами принятые решения должны быть рациональными. Методические указания предназначены для студентов при работе над курсовой работой и при подготовке к его защите. Они также могут использоваться консультантами при составлении заданий на курсовые работы, в процессе проведения консультаций, для выработки единых критериев оценки проектов. Перед выполнением работы целесообразно просмотреть фрагменты эмуляции лабораторных работ, отдельные подобные технические решения и методики расчета. Курсовая работа построена по многоуровневой схеме, и предполагает её выполнение исходя из различного стартового уровня знаний, возможностей по использованию ЭВМ или интереса студента к определенной области знаний. Задание на курсовую работу составляется с учетом практической научной деятельности студента

## 2 Общие сведения

### 2.1 Задачи курсового проектирования

Задачи курсовой работы:

- 1) закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплины;
- 2) приобретение опыта работы с научно-технической, справочной патентной литературой, ГОСТами, технологической документацией;
- 3) практическое применение знаний, полученных при изучении общепромышленных и профилирующих дисциплин,
- 4) выработка и закрепление навыков грамотного изложения результатов работы и их защитой перед комиссией;
- 5) готовность вести исследования основных физико-химических свойств оптических стёкол и кристаллов, применить методики прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов.

### 2.2 Тематика курсовой работы

Тематика курсовых работ по дисциплине "Оптическое материаловедение" охватывает вопросы, которые не рассматриваются в рамках лекционных занятий, а являются вопросами для самостоятельного изучения.

Примерные темы работ:

1. Стекла для инфракрасной оптики: способы получения, основные свойства, применение.
2. Методы исследования оптических материалов.
3. Нелинейные регистрирующие среды: сегнетоэлектрические, электрооптические, фоторефрактивные материалы.
4. Электреты.
5. Материалы для волноводов.
6. Оптика тонких пленок.
7. Оптические свойства жидких кристаллов и их применение в системах обработки оптической информации.
8. Оптические материалы для светодиодной техники: основные свойства, неорганические и органические материалы, перспективы использования.
9. Оптические материалы для твердотельных лазеров: полупроводниковые и диэлектрические материалы, их основные свойства и характеристики.
10. Приемники оптического излучения. Фотодиоды.
11. Оптические волноводы.
12. Методы выращивания кристаллов.
13. Фоторефрактивные материалы. Оптические и электрофизические свойства.
14. Фотопроводимость твердых тел.

### 2.3 Задание

Каждому студенту выдается задание на курсовую работу, оформленное в виде бланка, содержащего название темы, перечень вопросов для рассмотрения и рекомендуемой литературы. Руководитель курсовой работы совместно со студентом выделяет в задании наиболее важные моменты для их детальной и углубленной проработки.

### 2.4 Примерная структура работы и объем

Работа в общем случае должна содержать:

- текстовый документ (ТД) - научно-технический документ, содержащий систематизированные данные о выполненной студентом проектной или исследовательской работе, описывающий процесс ее выполнения и полученные результаты; - графический материал.

Примечания:

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

2. Работа может быть полностью или частично представлена на технических носителях данных ЭВМ (ГОСТ 28388), если это установлено заданием (документом, определяющим тему, содержание, объем и сроки выполнения студенческой работы по дисциплине).

3. Демонстрационные листы (плакаты) - служат для наглядного представления материала работы при ее публичной защите;

4. Чертежи и схемы. Чертежи и схемы, в зависимости от характера работы, могут представляться как на отдельных листах, используемых при публичной защите, так и в составе расчетно-пояснительной записки.

Объем определяется содержанием работы, не имеет смысла переписывать какой-либо текст из других источников или подробно излагать содержание учебников, монографий и литературы. Однако, совершенно необходимо иметь хотя бы краткое, но конкретное описание работы проектируемого устройства или прибора. При этом следует полностью использовать графические материалы: чертежи и схемы, а при необходимости дополнять их рисунками в тексте записки.

## 3 Порядок выполнения курсовой работы

Выполнение курсовой работы следует начинать с ознакомления и подбора литературы. Необходимо просмотреть разделы учебной литературы, специальные статьи и составить краткий обзор литературы по данному вопросу.

При выполнении курсовой работы студент по всем возникающим вопросам обращается за консультацией к руководителю работы.

По истечении двух недель с момента получения задания на курсовое проектирование, студент должен представить руководителю обзорный материал с эскизами уже имеющихся аналогичных устройств или приборов, а также техническое предложение по теме работы, которое является

результатом анализа задания, обзора литературы и сопровождается эскизами отдельных узлов предполагаемого устройства или прибора.

Следующий этап работы заключается в проведении необходимых расчетов и разработке эскизного проекта всего устройства или прибора, в согласовании вопросов, подлежащих расчету на ЭВМ.

Далее следует разработка технического проекта на отдельную сборочную единицу, согласно заданию, и выполнение сборочного чертежа данного узла и спецификации.

Работу следует выполнять в следующем порядке и в сроки, указанные в приложении Б, здесь же приведена оценка проведенной работы (проценты даны нарастающим итогом).

Каждому студенту целесообразно самому составить индивидуальный план - график работы, в соответствии с предложенным графиком работы.

Первую часть работы студент сдает на проверку руководителю при наличии задания, введения, реферата, обзора литературы более 10 наименований, схемы устройства или прибора, заключения, списка литературы более 10 наименований.

Вторую часть работы студент сдает на проверку руководителю при наличии схемы устройства или прибора и описания принципа его работы.

После выполнения работы студент и руководитель работы подписывают чертежи и текст курсовой работы. Руководитель на обратной стороне задания помещает краткий отзыв о работе студента над работой, в котором отмечается самостоятельность разработки.

Обязательным является приложение программы, написанной на любом из используемых языках. Это может быть компьютерная графика, программы, базы данных оборудования или последовательности технологических операций, спектры поглощения или пропускания, интерферометрические данные.

Студент сдает преподавателю законченную работу на предварительную проверку. В присутствии студента проверяется наличие разделов работы. По реферату оценивается метод решения задачи и параметры необходимого оборудования. Проверяется наличие ссылок на литературу, уровень использования ЭВМ, уровень математического аппарата, соблюдение ГОСТ при оформлении схем и рисунков. Проверяется наличие письменного доклада о работе, дискеты с докладом и оригинальным рисунком в графических редакторах (CORELDRAW, КОМПАС). Через два дня студент получает предварительный отзыв на работу о правильности расчетов и ошибках. Если таковых немного, то назначается дата проведения конференции. Число конференций равно числу групп в потоке. Группы для защиты формируются независимо от списочного состава.

## **4 Защита курсовой работы**

Защита курсовых работ проводится в виде конференции с присутствием комиссии из 2-3 преподавателей, строго по расписанию. Защита включает доклад студента (5-7 минут) и ответы на вопросы. В докладе

сообщается тема курсовой работы, техническое задание, краткое содержание работы. Необходимо обосновать актуальность темы, правильность выбранных инженерных решений. Особое внимание в докладе следует уделить самостоятельным творческим разработкам, их технико-экономическому обоснованию. По окончании доклада члены комиссии в соответствии с темой и содержанием проекта, задают студенту вопросы, позволяющие оценить, насколько глубоко проработан материал.

При оценке качества выполнения курсов работы и его защиты учитываются: самостоятельность работы, оригинальность и тщательность проработки технических решений, качество оформления чертежей и расчетно-пояснительной записки и их соответствие требованиям ГОСТ. Учитывается знание общенаучных и инженерных дисциплин по теме работы, полнота и четкость доклада, правильность ответов на вопросы, планомерность работы над курсовой работой и срок защиты (досрочно, в срок, после срока без уважительных причин).

После заседания комиссии ее председатель сообщает студенту оценку. При этом дается краткий анализ курсовой работы и доклада, отмечаются достоинства и недостатки работы, высказываются критические замечания и пожелания.

## **5 Требования к структурным элементам курсовой работы**

### **5.1 Общие требования**

Курсовая работа должна в краткой и чёткой форме раскрывать творческий замысел работы, содержать описание методов исследования и (или) расчетов, описание проведенных экспериментов, анализ результатов экспериментов и выводы по ним, технико-экономическое сравнение рассматриваемых вариантов решений. Как правило, текст должен сопровождаться иллюстрациями (графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т.п.). Курсовая работа должна быть выполнена на русском языке. Допускается выполнение курсовой работы на иностранном языке, если это установлено заданием.

### **5.2 Титульный лист**

Образец заполнения титульного листа приведен в приложении В.

### **5.3 Реферат**

1. Реферат (ГОСТ 7.9, ГОСТ 7.32) 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;
- метод исследования и аппаратуру;
- полученные результаты и их новизну;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов работы;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования (разработки);

- дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т.п.). Если нет сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

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.

#### **5.4 Содержание**

1. Содержание должно отражать все материалы, представляемые к защите работы.

2. Слово "Содержание" записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

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

При наличии самостоятельных конструкторских, технологических, программных и иных документов, их перечисляют в содержании с указанием приложений.

Материалы, представляемые на технических носителях данных ЭВМ, должны быть перечислены в содержании с указанием вида носителя, обозначения и наименования документов, имен и форматов соответствующих файлов, а также места расположения носителя.

В конце содержания перечисляют графический материал, представляемый к публичной защите, с указанием: "На отдельных листах". Образец оформления содержания представлен в приложении Е.

### **5.5 Введение**

В разделе "Введение" указывают основную цель работы, область применения разрабатываемой проблемы, её научное, техническое значение и экономическую целесообразность для народного хозяйства. Описывается, как решается данный вопрос на основании литературных источников. Дается критика недостатков. Следует отметить, что критикуются только те недостатки, которые устраняются в данной курсовой работе. Рассказывается как можно более качественно и быстро решить проблему. Объем введения составляет 2-3 страницы. Заголовок "Введение" записывают с абзаца с прописной буквы.

### **5.6 Основная часть**

Содержание основной части работы должно отвечать заданию и требованиям, изложенным в методических указаниях.

#### **5.6.1 Литературный обзор**

В этом разделе дается краткая характеристика литературных источников, в которых описаны схемы твердотельных устройств или приборов. Число описанных аналогов должно быть не менее 10. Предпочтение следует отдавать периодической литературе, описаниям патентов или авторских свидетельств.

#### **5.6.2 Анализ исходных данных**

В этом разделе обосновывается выбранный метод решения проблемы. Выбор принципиальной схемы устройства или прибора, её характеристика и объяснение работы.

#### **5.6.3 Расчетная часть курсовой работы**

Расчетная часть предполагает аналитический расчет оптической схемы, выбор чувствительности регистрирующих устройств, расчет спектральных коэффициентов пропускания и поглощения. В расчет вносятся оригинальные сведения по рекомендации руководителя. Дополнительные расчеты являются необязательными, но поднимающими авторитет курсовой работы.

#### **5.6.4 Разработка конструкции устройства, прибора или узла**

Конструкторская проработка является необходимым условием курсовой работы. В качестве конструкции может быть разработан чертеж или схема устройства или прибора. Разработка отдельных узлов схемы. В ходе конструирования целесообразно привести справочные данные материалов, особенности их применения.

### **5.6.5 Экспериментальная часть**

В экспериментальной части описывается, на какой установке можно воспроизвести тот, или иной эффект, параметр или работу прибора. Приводится схема эксперимента и условия его выполнения. В качестве экспериментальной части могут быть использованы фрагменты лабораторных работ. Особенность экспериментальной части состоит в том, что в ней указываются конкретные размеры устройств или приборов, токи, напряжение, используемое оборудование и т.д. Полученные экспериментальные данные сравниваются с литературными источниками.

### **5.6.6 Экономическое обоснование принятых решений**

По этому разделу удачным может быть такое решение, которое удешевляет производство, что дает экономию изготовителю, или при разумной стоимости позволяет достигнуть более высокого качества продукции, что дает экономию потребителю. Особое внимание следует обратить на стоимость цветных и редких материалов, технологичность изготовления и сборки узлов, применение нестандартных деталей, возможность оборудования.

### **5.6.7 Компьютерная часть проекта**

Курсовая работа предполагает разный уровень компьютерной подготовки студента. Самостоятельная инициатива в использовании ЭВМ поднимает рейтинг курсовой работы. В ходе выполнения курсовой работы оценивается уровень использования ЭВМ.

## **5.7 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 устройства или прибора.

## **5.8 Список использованных источников**

Заголовок "Список использованных источников" 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.

Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. По требованиям ГОСТ устанавливается следующий порядок ссылок.

Ссылка на журнал: Фамилия, И, О. Название статьи, название журнала, год, номер, том, страницы.

Ссылка на книги: Фамилия, И, О. Название книги, издательство, год, количество страниц.

#### Список использованных источников

1 Ковалев В.В. Технический анализ: управление процессом, выбор инвестиций, анализ возможностей. – М.: Энергия, 2002. - 430 с.

2 ГОСТ 28388-89 Система обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения. Изд-во стандартов, 2001, 300с 3 ...

и т.д.

Ссылка на патент или авторское свидетельство: Фамилия, И, О. Название. Номер патента или авторского свидетельства, номер и год бюллетеня патентной информации. Желательно использование зарубежных источников. Ссылки приводятся на том языке, на котором напечатан материал. Данные по обзору литературы также входят в ссылки.

Ссылка на электронный ресурс: Автор, название темы, www...[Электронный ресурс], заголовок с экрана, дата обращения, URL.

## 5.9 Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера.

В приложения могут быть помещены:

- таблицы большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описания применяемого в работе нестандартного оборудования; – распечатки с ЭВМ;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- отчеты о патентных исследованиях.

На все приложения в тексте должны быть даны ссылки.

Приложения располагают в и обозначают в порядке ссылок на них в тексте.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Например: "Приложение Б".

Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения, а под ним в скобках - "обязательное" (если его выполнения предусмотрено заданием) или "справочное".

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

## **6 Правила оформления графического материала**

### **6.1 Общие требования**

Графический материал должен отвечать требованиям действующих стандартов по соответствующему направлению науки, техники, или технологии и может выполняться:

- неавтоматизированным методом
- карандашом, пастой, чернилами или тушью;
- автоматизированным методом
- с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ.

Цвет изображений - черный на белом фоне (кроме чертежей общего вида). На демонстрационных листах (плакатах) допускается применение цветных изображений и надписей.

В оформлении всех листов графического материала работы следует придерживаться единообразия.

Схемы и чертежи следует выполнять на любых форматах, установленных ГОСТ 2.301.

Графический материал, предназначенный для демонстрации при публичной защите работы, необходимо располагать, как правило, на листах формата А1.

Каждый графический конструкторский документ (чертеж, схема) должен иметь рамку и основную надпись по ГОСТ 2.104.

### **6.2 Оформление демонстрационных листов (плакатов)**

Демонстрационный лист должен содержать:

- заголовок;
- необходимые изображения и надписи (рисунки, схемы, таблицы и т.п.);
- пояснительный текст (при необходимости).

Заголовок должен быть кратким и соответствовать содержанию демонстрационного листа. Его располагают в верхней части листа посередине.

Заголовок, надписи и пояснительный текст должны выполняться чертежным шрифтом размера не менее 14 по ГОСТ 2.304.

## Приложение А

## График выполнения курсового проекта

Вид работы	Содержание этапов	Срок сдачи задания
Курсовая работа	<p>Этапы выполнения работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представление списка используемой литературы, рабочих материалов, чернового наброска содержания (плана) курсовой работы</li> <li>2. Представление чернового варианта курсовой работы</li> <li>3. Защита курсовой работы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание, глубина раскрытия темы;</li> <li>- оформление;</li> <li>- доклад;</li> <li>- ответы на вопросы;</li> <li>- творческие моменты.</li> </ul> </li> </ol>	<p>5-ая неделя семестра</p> <p>9 – 11-ая недели семестра</p> <p>14 – 15-ая недели семестра</p>

**Приложение Б**

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

**НАЗВАНИЕ**

Курсовая работа по дисциплине «Оптическое материаловедение  
устройства»)

ФЭТ КР. 359.2012.010

Студент гр. 359/2  
\_\_\_\_\_ Т.В. Маклакова  
\_\_\_\_\_ 2018 г.

Руководитель к.т.н.,  
доц. каф. ЭП ТУСУР  
\_\_\_\_\_ М.А. Петров  
\_\_\_\_\_ 2018 г.

**Приложение В**

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Заведующий кафедрой ЭП  
 д-р физ.-мат. наук, проф.  
 \_\_\_\_\_ С.М. Шандаров  
 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

**ЗАДАНИЕ**

на курсовую работу по дисциплине «Оптическое материаловедение»

студенту \_\_\_\_\_  
Фамилия, имя, отчество (полностью)

группа \_\_\_\_\_ Факультета электронной техники

1. Тема курсовой работы \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

4. Содержание работы (перечень подлежащих разработке вопросов):  
 Заполняется согласно глав содержания

Приложение: программа конкретного процесса на С++(и т.д.)

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных  
 чертежей):

6. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_  
Дата, месяц, год

Руководитель \_\_\_\_\_  
Должность, место работы

\_\_\_\_\_  
Фамилия, имя, отчество

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ (подпись студента)