

УДК 001.89
ББК 74.48я03

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра [Электронный ресурс]: Методические указания / Шерстюк Н.Э. Гладышев И.В. Кузнецов В.В. — М., МИРЭА — Российский технологический университет, 2018 — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)

Методические указания содержат требования к содержанию, выполнению, оформлению и защите выпускной квалификационной работы бакалавра, обязательные для студентов всех направлений бакалавриата Физико-технологического института Московского технологического университета. Они могут быть также полезны преподавателям и сотрудникам института, связанным с организацией и руководством выпускными квалификационными работами.

Методические указания издаются в авторской редакции.

Авторский коллектив: Шерстюк Наталия Эдуардовна, Гладышев Игорь Васильевич, Кузнецов Владимир Викторович

Рецензенты:

к.ф.-м.н. Педько Б.Б. Тверской государственный университет

к.т.н. Силибин М.В. НИУ МИЭТ

Минимальные системные требования:

Наличие операционной системы Windows, поддерживаемой производителем.

Наличие свободного места в оперативной памяти не менее 128 Мб.

Наличие свободного места в памяти хранения (на жестком диске) не менее 30 Мб.

Наличие интерфейса ввода информации.

Дополнительные программные средства: программа для чтения pdf-файлов (Adobe Reader).

Подписано к использованию по решению Редакционно-издательского совета

МИРЭА — Российский технологический университет от 28 мая 2018 г.

Объем: 1,5 мб

Тираж 10

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Особенности работы над ВКРБ на разных стадиях	5
2.1 Выбор и утверждение темы ВКРБ	5
2.2 Поиск и анализ литературы по теме ВКРБ	7
2.3 Проведение теоретических и экспериментальных исследований	8
2.4 Написание ВКРБ	9
2.4.1 Требования к стилю изложения	9
2.4.2 Структура и основное содержание разделов	10
2.5 Апробация результатов и предзащита	15
2.6 Защита	17
3. Правила оформления текста ВКРБ	18
3.1 Заголовки	19
3.2 Нумерация страниц	20
3.3 Списки	20
3.4 Иллюстрации	20
3.5 Таблицы	22
3.6 Формулы и уравнения	23
3.7 Приложения	24
3.8 Список использованных источников	24
3.9 Порядок брошюровки работы	24
4. Руководство выпускной квалификационной работой	25
5. Рецензирование ВКРБ	26
6. Сроки защиты ВКРБ	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	29
ПРИЛОЖЕНИЕ В	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	32

1. Общие положения

Методические указания разработаны на основе Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Временного порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования (СМК МИРЭА 7.5.1/03.П.30-16), Временного порядка проверки на объем заимствования и размещения в сети Интернет текстов выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных диссертаций (СМК МИРЭА 7.5.1/03.П.57-16), Положения о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки бакалавров (СМК МИРЭА 7.5.1/03.П.67-16), Рекомендаций по оформлению письменных работ обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры (СМК МИРЭА 7.5.1/03.П.69-16).

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника МИРЭА требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по данному направлению подготовки, а также выявление готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Защита выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ) проводится после проведения государственного экзамена. Защита носит публичный характер и предусматривает личное (очное) представление студентом доклада по результатам выполнения ВКРБ. Заочное участие студента в государственной итоговой аттестации не допускается независимо от причин, препятствующих его личному присутствию на защите.

ВКРБ должна представлять собой выполненное под руководством опытного ученого законченное учебно-научное исследование, содержащее решение поставленной теоретической либо экспериментальной (конструкторской, учебно-методической) задачи в области науки и техники, соответствующей направлению подготовки бакалавра.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы Государственная экзаменационная комиссия (в дальнейшем - ГЭК) решает вопрос о присвоении выпускнику квалификации бакалавра. Оценка ВКРБ производится по пятибалльной системе.

Требования к ВКРБ устанавливаются соответствующими образовательными стандартами, Положением о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки бакалавров (СМК МИРЭА 7.5.1/03.П.67-16) и Временным порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования (СМК МИРЭА 7.5.1/03.П.30-15). А также другими локальными нормативными актами.

Желательно, чтобы материалы ВКРБ были представлены на научно-технических конференциях и профильных научных семинарах, либо опубликованы (приняты в печать) в научных журналах, сборниках тезисов, материалах конференций и прочих изданиях.

Оригинальность ВКРБ определяется научной (научно-методической) новизной выбранной темы и подлинностью полученных результатов. ВКРБ не должна представлять собой «нарезку» информации путем копирования из различных источников, чем зачастую грешат студенческие рефераты и курсовые работы.

ВКР бакалавра Физико-технологического института должна содержать оценку возможности практического использования результатов работы.

ВКРБ должна строго соответствовать критерию непротиворечивости ее тематики, целей и задач объективным и установленным законам, закономерностям и правилам современной науки. ВКРБ по направлениям подготовки Физико-технологического

института МИРЭА не должна содержать материалов эзотерического или религиозного характера, а также не должна основываться на теориях, признанных лженаучными.

2. Особенности работы над ВКРБ на разных стадиях

Подготовка и защита ВКРБ, как правило, содержит следующие основные стадии:

1. Выбор и утверждение темы ВКРБ.
2. Поиск и анализ литературы по теме ВКРБ.
3. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.
4. Написание и оформление ВКРБ.
5. Предзащита ВКРБ.
6. Защита ВКРБ.

2.1 Выбор и утверждение темы ВКРБ

Тема выпускной квалификационной работы бакалавра выбирается научным руководителем в строгом соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов по направлениям подготовки бакалавров и, как правило, из перечня утвержденных тем для данного направления на текущий календарный год. Обсуждается на заседании выпускающей кафедры и утверждается приказом ректора Университета.

Студент оформляет задание на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра в 3-х экземплярах, получает на них все необходимые подписи и затем сдает один экземпляр в учебный отдел (деканат) института, один – на выпускающую кафедру, а третий экземпляр оставляет у себя и затем вшивает (см. п.3.9 настоящих методических указаний) сразу за титульным листом при брошюровке пояснительной записки ВКР бакалавра. Задание оформляется на специальном бланке (Приложение №3 Положения о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки бакалавров СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.67-16), который необходимо взять в учебном отделе (деканате) института.

При выборе темы исследования следует руководствоваться, в первую очередь, актуальностью и практической значимостью работы, причем данный критерий относится как к экспериментальным, так и теоретическим работам. Формулировка темы исследования должна быть ясной, по возможности краткой, содержать прямое указание на область решаемых задач, тип исследуемых материалов, назначение разрабатываемых устройств и т.п. Исполнитель должен руководствоваться тем, что ВКРБ представляет собой законченное научное исследование, поэтому формулировка темы не должна носить слишком общий характер. В наименовании темы следует избегать словосочетаний типа «уникальный метод», «оригинальное устройство», «перспективы развития», «прибор нового поколения», а также «исследование», «разработка», «проектирование», «внедрение», «моделирование», «постановка задачи», «усовершенствование», «модернизация», «развитие», «улучшение» и т.п.

ПРИМЕР	Неправильно: <i>Новые материалы микроэлектроники.</i>
	Правильно: <i>Электрофизические и оптические свойства новых сегнетоэлектрических керамик на основе титаната бария.</i>
	Неправильно: <i>Разработка физических принципов и модели датчика состава газа, содержащего молекулы токсичных веществ, который может использоваться в устройствах, требующих анализа состава газа в процессе выполнения технологических процессов.</i>
	Правильно: <i>Газовый датчик на основе металлооксидного полупроводника для контроля токсичных газов.</i>

Следует знать, что выпускник имеет право на выбор темы исследований из предложенных научным руководителем в соответствии с направлениями научных исследований лаборатории и направлением подготовки.

ПРИМЕР	Неправильно: <i>Новые материалы микроэлектроники.</i>
	Правильно: <i>Электрофизические и оптические свойства новых сегнетоэлектрических керамик на основе титаната бария.</i>
	Неправильно: <i>Разработка физических принципов и модели датчика состава газа, содержащего молекулы токсичных веществ, который может использоваться в устройствах, требующих анализа состава газа в процессе выполнения технологических процессов.</i>
	Правильно: <i>Газовый датчик на основе металлооксидного полупроводника для контроля токсичных газов.</i>

Цели и задачи ВКРБ должны быть направлены на получение оригинальных научных (научно-методических) результатов в выбранной области.

При формулировке цели работы следует руководствоваться правилами:

1) Цель – это не процесс, а результат. В большинстве случаев цель работы отображает тот основной результат, который хотелось бы получить в результате ее выполнения. При формулировке цели также следует избегать слов «исследование явления», «изучение свойств» и т.п., так как эти слова означают процесс, а не результат. Можно использовать слова «выявление закономерности», «определение параметров», «обнаружение эффекта», «повышение эффективности», «разработка метода» и т.п.

2) Цель должна быть верифицируемой, то есть она должна быть сформулирована так, чтобы читатель мог, ознакомившись с заключением квалификационной работы, четко установить, достигнут ли желаемый результат.

Неправильно:

Целью работы является исследование сегнетоэлектрических свойств наноразмерных пленок ЦТС.

Правильно:

Целью работы является определение критической (минимальной) толщины пленок ЦТС, при которой сохраняются сегнетоэлектрические свойства.

Формулировка задач исследования может представлять собой краткий план работ, которые необходимо выполнить для достижения цели. Обычно формулируется 1-2 конкретных задачи, которые затем последовательно раскрываются в выпускной работе.

2.2 Поиск и анализ литературы по теме ВКРБ

Основной задачей обзора литературы является обоснование актуальности выбранной темы, выявление основных тенденций развития направления исследований, анализ достигнутых другими исследователями результатов, оценка новизны результатов ВКРБ и перспектив их практического использования. Литературный обзор должен охватывать не менее 20 источников, включая монографии, статьи в реферируемых журналах, справочные и аналитические материалы, нормативные документы и ГОСТы (при необходимости), патенты, из них не менее 10 должны составлять источники за последние 5 лет.

В обзоре литературы нельзя использовать ссылки на:

- Википедию, социальные сети, специализированные форумы, чаты и др.;
- студенческие рефераты, курсовые и дипломные работы;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- газеты (за исключением случаев цитирования официальных статистических данных или нормативных документов, которые публикуются в газетах «Поиск», «Российская газета»), научно-популярные журналы («Популярная механика», «Вокруг света» и проч.);
- школьные учебники и задачки;
- любые источники, авторство или выходные данные которых установить невозможно.

В обзоре литературы рекомендуется использовать:

- журналы по тематике исследования, цитируемые базами данных Web of Science и Scopus (переводные версии ведущих российских журналов также индексируются этими базами данных; данные англоязычной версии можно уточнить на сайте журнала);
 - журналы, входящие в список изданий, рекомендуемых ВАК для публикации результатов диссертационных работ;
 - монографии и обзоры по тематике исследования;
 - патенты.
- В качестве поисковой системы можно использовать
- Google Scholar (<https://scholar.google.ru>);
 - научную электронную библиотеку eLIBRARY (<http://elibrary.ru>);
 - открытые электронные библиотеки и электронные версии научных журналов (например, русскоязычные версии журналов «Физика твердого тела» и «Журнал технической физики» представлены в открытом доступе на сайте <http://journals.ioffe.ru>);
 - открытые реестры патентов (например, www.freepatentsonline.com).

При обсуждении/сравнении функциональных параметров используемого оборудования допускаются ссылки на сайты фирм-производителей приборов и устройств, программного обеспечения. Часто студентами полностью копируются таблицы

параметров или графики (например, спектр поглощения/пропускания фильтра) с сайта производителя. Однако следует помнить, что ВКРБ могут быть опубликованы в открытом доступе в сети Интернет, а политика отдельных компаний требует обязательного согласования или вообще запрещает публикацию данных, являющихся собственностью компании. Обычно такая информация указана на официальном сайте компании, и перед использованием указанных данных следует убедиться в отсутствии запрета.

Цитирование учебных пособий (учебников) допускается только для обоснования фундаментальных теоретических положений.

Структура обзора литературы зависит от конкретной цели и задачи исследования, определяется самим исполнителем и утверждается научным руководителем. В обзоре следует отразить:

- обоснование актуальности темы исследования и/или разработки;
- обзор результатов по тематике ВКРБ, полученных другими исследователями;
- выявление нерешенных проблем в области исследования;
- перспективы практического использования объекта исследования/разработки;
- постановку задачи, формулирование цели работы;
- формулирование конкретных задач, требующих решения для достижения поставленной цели.

На подготовку обзора литературы отводится, как правило, не более 25% времени, предназначенного для выполнения ВКРБ.

Объем обзора не должен превышать 30% от объема всей работы.

2.3 Проведение теоретических и экспериментальных исследований

Это главный и наиболее ответственный этап выполнения выпускной квалификационной работы.

ВКРБ выполняется в тесном контакте с научным руководителем и консультантами, однако **за проведенные исследования, достоверность выносимых на защиту результатов и использованных в работе данных отвечает исполнитель – автор работы**. Подтасовка результатов измерений или несогласованное использование результатов коллег (здесь более уместно слово «кража»), представление заведомо ложных данных, копирование и воспроизведение результатов квалификационных работ предшественников – все это категорически недопустимо и недостойно московского студента.

Методика проведения экспериментальных и теоретических исследований, план работ и способы обработки полученных результатов определяются научным руководителем и консультантом (при наличии) и не регламентируются нашим пособием. Здесь обратим внимание только на те аспекты, которые могут иметь значение при оформлении и защите квалификационной работы.

Предполагается, что при проведении исследований исполнитель принимает непосредственное участие в проведении экспериментальных исследований: осваивает основные принципы работы с научным оборудованием, занимается подготовкой экспериментальных образцов, самостоятельно проводит основные экспериментальные исследования под контролем научного руководителя и выполняет обработку результатов.

Для выполнения ряда сопутствующих исследований (например, исследования методом электронной микроскопии или рентгеноструктурного анализа) выпускники бакалавриата не имеют достаточной квалификации. Очевидно, что такие исследования выполняются специалистами. Тем не менее, рекомендуется по возможности присутствовать при проведении таких исследований, фиксировать параметры измерения, режимы работы установки, получать общие знания о принципах работы измерительных

систем и т.д. Во время защиты квалификационной работы исполнитель должен отвечать на вопросы, касающиеся основных условий всех измерений, уметь дать общее описание использованных методик.

При подготовке основной части квалификационной работы исполнитель обязан строго соблюдать трудовой распорядок дня того подразделения (лаборатории), в котором выполняется работа, правила и нормы техники безопасности, следовать указаниям научного руководителя и консультанта.

На выполнение этого этапа работы затрачивается 65 – 70% общего времени подготовки ВКРБ.

2.4 Написание ВКРБ

2.4.1 Требования к стилю изложения

Текст ВКРБ – это краткое и убедительное описание и доказательство полноты и достоверности результатов работы, направленной на достижение поставленной цели ВКРБ. Каждая из сформулированных задач должна быть отражена в соответствующем разделе, а установленные требования должны быть выполнены. При этом максимально лаконично и обоснованно должен быть описан выбор способа решения этих задач, а более подробно – само решение, полученные результаты, их анализ и научная и (или) практическая их значимость.

Основополагающий принцип изложения материалов ВКРБ – точность научного языка, исключая неоднозначность восприятия и интерпретации описываемых проблем, решаемых задач и полученных результатов. Работа должна быть написана грамотным литературным языком с применением лексики, принятой в научном сообществе, узаконенных терминов, определений и единиц измерения физических величин.

Все единицы измерения указываются в системе СИ.

Особое внимание следует уделять фрагментам, переведенным с иностранного языка при помощи программ-переводчиков. В настоящее время не существует программ, обеспечивающих достаточное качество при переводе на русский язык, поэтому такие фрагменты требуют дополнительной работы с текстом и проверки терминологии.

Текст ВКРБ оформляется в соответствии ГОСТ 7.32-2001 (Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.) и ГОСТ 2.105-95 (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам), Рекомендациями по оформлению письменных работ обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры (СМК МИРЭА 7.5.1/03.П.69-16) на русском языке. Требования к составу приложений к ВКРБ, их содержанию и форме представления устанавливает научный руководитель. Требования к составу, содержанию и структурированию раздела «Организационно-экономическая часть» устанавливает консультант по организационно-экономической части.

Различные разделы и подразделы ВКРБ должны быть логически и стилистически связаны между собой. Изложение материала в тексте должно быть строгим, лаконичным, ясным, должно быть лишено эмоциональной окраски и субъективного восприятия представленных результатов. В научных публикациях принято использовать безличные обороты, без стилистических украшений, метафор, анекдотов и других средств эмоциональной окраски текста. Недопустимо использование в тексте местоимений первого лица единственного числа.

ПРИМЕР	<p>Неправильно: <i>Я установил, что...</i> <i>Мной были впервые получены значения...</i> <i>Группой с моим участием был разработан уникальный метод...</i></p> <p>Правильно: <i>Автором установлено, что...</i> <i>В настоящей работе впервые получены значения...</i> <i>В ходе выполнения работы разработан оригинальный метод...</i></p>
---------------	---

Обязательным требованием является использование одинаковых терминов, определений и обозначений физических величин во всех разделах работы. Наиболее часто встречающиеся **ошибки** такого рода:

- одновременное использование аббревиатур на русском и английском языке для обозначения одного и того же понятия (например, для обозначения атомно-силовой микроскопии одновременно используются аббревиатуры АСМ и AFM);

- одновременное указание единиц измерения на английском и русском языке (например, мВт и mW);

- использование разных обозначений для одной и той же физической величины в различных разделах ВКР (например, в главе 2 толщина пленки обозначена буквой h , а в главе 3 – буквой d);

- использование терминов-синонимов, особенно при прямом переводе термина с английского языка (например, ферроэлектрики – сегнетоэлектрики);

- введение собственных «оригинальных» обозначений вместо общепринятых для основных физических величин (например, для обозначения массы использовать литеру F вместо m).

В отношении последнего следует сделать замечание. Авторское право допускает введение собственных обозначений. Однако, так как квалификационная работа подлежит проверке и рецензированию, подобная самодеятельность может привести к ошибке как со стороны автора, так и со стороны экзаменаторов/рецензентов, что, в конечном итоге, затрудняет справедливую оценку работы. Это достаточное основание для того, чтобы считать такого рода ошибки недопустимыми.

2.4.2 Структура и основное содержание разделов

ВКРБ включает в себя следующие обязательные разделы (указаны в порядке следования в тексте работы):

- 1) титульный лист
- 2) реферат
- 3) содержание
- 4) нормативные ссылки (при необходимости)
- 5) определения, обозначения и сокращения (при необходимости)
- 6) введение
- 7) основная часть
- 8) организационно-экономическая часть
- 9) заключение
- 10) список цитируемой литературы
- 11) приложения. (при необходимости)

Рассмотрим состав и особенности оформления каждого раздела выпускной квалификационной работы.

1) Титульный лист

На титульном листе приводятся данные о теме, авторе, научном руководителе и кафедре, на которой выполнена работа. Типовая форма и пример оформления титульного листа приведены в Приложении А.

2) Реферат

Реферат ВКРБ является краткой характеристикой работы и должен содержать:

- сведения об объеме работы, общем числе страниц текста, количестве рисунков, таблиц, приложений и библиографических ссылок;
- перечень ключевых слов (от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ВКР, в наибольшей степени характеризующих ее содержание и обеспечивающих возможность информационного поиска; ключевые слова приводятся через запятую в именительном падеже, печатаются строчными буквами);
- цель работы;
- перечень основных результатов;
- описание актуальности и новизны полученных результатов;
- область применения полученных результатов и/или перспективы дальнейшего исследования.

При необходимости в реферате можно дать ссылки на гранты или НИОКРы, в рамках которых выполнялась работа, и центры коллективного пользования (научно-образовательные центры), оборудование которых привлекалось для выполнения исследований. Здесь приводится также информация о наградах, премиях, дипломах и др., которых удостоена работа (например, «Результаты выпускной квалификационной работы удостоены диплома «За лучший доклад молодых ученых» на конференции...»).

Объем реферата, как правило, не превышает 1 страницы.

Рекомендуемая структура реферата приведена в Приложении Б.

3) Содержание

Содержание ВКРБ должно включать все разделы и пронумерованные подразделы работы с указанием страниц. Удобно оформить содержание, используя автоматическое формирование, обеспечиваемое текстовыми редакторами (в случае, если текст структурирован с выделением заголовков) или же сделать вручную в формате таблицы (использовать невидимые границы). Рекомендуется формировать (заполнять) данный раздел после написания основной части работы, когда ее структура станет окончательной.

4) Нормативные ссылки

Раздел «Нормативные ссылки» содержит перечень стандартов и других нормативных документов, которые используются в ВКРБ и на которые в тексте приводятся ссылки. Перечень стандартов начинается словами: «В выпускной квалификационной работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:».

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	
ПРИМЕР	<p>В выпускной квалификационной работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:</p> <p>ГОСТ 2.503 – 90 ЕСКД. Правила внесения изменений</p> <p>ГОСТ Р ВД 2.601 – 96 ЕСКД. Эксплуатационные документы</p> <p>...</p>

Данный раздел не является обязательным и не включается в состав ВКРБ, если работа не предполагает использование указанных нормативных документов.

5) Определения, обозначения и сокращения

Первая часть раздела не является обязательной и содержит перечень определений, обозначений и сокращений, использованных в ВКРБ. Перечень определений начинается со слов: «В настоящей работе применяются следующие термины и определения:». В этот раздел следует вводить только определения, специфичные для данной области/метода исследований. При этом следует руководствоваться принципом разумной достаточности и приводить только самые важные для понимания положений квалификационной работы определения. В случае, когда автор считает, что все использованные им определения являются общепринятыми и не требуют детализации, данная часть раздела исключается.

При оформлении перечня обозначений и сокращений слева приводятся обозначения, условные символы и др., справа – их расшифровка:

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	
ПРИМЕР	<p>В настоящей работе использованы следующие обозначения и сокращения:</p> <p>ЦТС – цирконат-титанат свинца, $PbZrTiO_3$</p> <p>ПЭМ – просвечивающая электронная микроскопия.</p> <p>CVD – chemical vapor deposition, метод изготовления тонких пленок путем химического осаждения из паровой фазы.</p> <p>C1-N – обозначение образцов серии C1, N – номер образца.</p> <p>...</p>

6) Введение

Во введении формулируется целесообразность выбора направления исследования, дается краткая оценка современного состояния решаемой проблемы, детализируются основные понятия, являющиеся общими для всех разделов ВКРБ, указывается связь со смежными научными направлениями, дается обоснование необходимости постановки работы и исходные данные для ее выполнения. Объем введения составляет 2-3 страницы.

7) Основная часть ВКРБ

Основная часть ВКРБ включает в себя разделы (обычно не более трех), в которых представлен обзор литературы, описание методики исследований, расчеты, описание и анализ полученных результатов.

Первый раздел является обязательным и содержит обзор литературы, в котором приводятся результаты анализа состояния проблемы, обоснование актуальности работы, выполняется постановка задач, решение которых необходимо для достижения цели

квалификационной работы, дается обоснование выбора методов и средств их реализации.

Содержание остальных разделов основной части определяется таким образом, чтобы продемонстрировать решение поставленных в работе задач. Каждый раздел должен содержать подразделы, в которых тематически разделяется, например, вводная часть, теоретическое введение, детали эксперимента (описание экспериментальной установки), результаты и их обсуждение и др. Структура, тематика и число разбиений на подразделы определяются автором работы и согласуются с научным руководителем.

В основной части должны быть приведены:

- описание фундаментальных основ построения моделей, теоретическое обоснование расчетов и аппроксимаций (большой объем промежуточных теоретических выкладок может и должен быть вынесен в приложение с соответствующей ссылкой в тексте);

- описание методики и хода эксперимента (схема или блок-схема экспериментальной установки, режимы измерений, основные функциональные параметры оборудования (например, длина волны излучения лазера), необходимые для расчетов и/или интерпретации результатов, описание методики и последовательности проведенных измерений с демонстрацией полученных экспериментальных данных, результатов расчетов и моделирования;

- анализ и объяснение значения полученных результатов (описание моделей, в рамках которых производится анализ, и их применение, сравнение с аналогичными результатами, полученными другими исследователями, сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований и др.);

- проверка достоверности полученных результатов, оценка возможных источников ошибок;

- рекомендации по внедрению (практическому использованию) полученных результатов;

- оценка коммерческого потенциала полученного результата или возможности проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике исследования.

Описание в ВКРБ свойств веществ и материалов должно соответствовать ГОСТ 7.54-88 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования.), обозначение единиц физических величин приводится по ГОСТ 8.417-2002 (Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин).

Каждый раздел должен заканчиваться кратко сформулированными выводами, целью которых является, в зависимости от тематики раздела, подведение итогов выполнения работ по разделу, оценка степени выполнения поставленной задачи, сравнение полученных результатов с аналогами, рекомендации по дальнейшему использованию полученных результатов. Формулировка выводов должна обеспечивать логичный переход к следующему разделу.

8) Организационно-экономическая часть

Структура, тематика и число разбиений на подразделы определяются автором работы и согласуются с консультантом по организационно-экономической части.

9) Заключение

Заключение ВКРБ должно содержать:

- перечень результатов и выводы по результатам выполненной работы;
- обоснованную оценку достаточности и полноты решений поставленных задач для достижения цели работы;
- оценку технико-экономической, экономической, научной или иной

эффективности внедрения результатов, полученных в работе.

При перечислении результатов используются формулировки, наиболее содержательно, но кратко отражающие достижение целей и задач работы. Следует избегать обобщений, предпочитая конкретные значения полученных величин.

ПРИМЕР	<p>Неправильно:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Получены образцы тонких пленок.2. Показано, что температура Кюри для образцов немного превышает значение для объемных материалов. <p>Правильно:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Получены образцы эпитаксиальных тонких пленок ABO_3 толщиной 3 нм с низкой дефектностью.2. Температура Кюри для полученных образцов составляет 334 К, что на 5К превышает значение критической температуры для объемных материалов.
---------------	--

При наличии публикаций по теме ВКРБ можно привести в этом разделе краткую информацию об их числе, названия конференций, где были представлены результаты. Перечень публикаций (библиографический список) приводится в приложении.

В заключении указывается при необходимости информация об использовании при выполнении работы оборудования центров коллективного пользования (научно-образовательных центров), приводятся ссылки на гранты или НИОКРы, в рамках которых выполнялась работа.

10) Список цитируемой литературы

В тексте ВКРБ автор обязан приводить ссылки на **все** цитируемые и заимствованные материалы (например, табличные величины, справочные материалы, ГОСТы и др.), результаты исследований и разработок, идеи, гипотезы, суждения и прочие результаты, полученные другими исследователями. Источниками информации могут служить любые публикации в периодической печати, учебники, монографии, Интернет-издания, сайты производителей оборудования, патенты и др. Отсутствие соответствующих ссылок на материалы, не принадлежащие автору, приравниваются к плагиату и могут быть основанием для недопущения работы к защите на любом этапе ее рассмотрения.

Сведения об использованных источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

11) Приложения

В приложения могут и должны быть вынесены:

- промежуточные теоретические выкладки и преобразования большого объема, приведение которого в основной части нецелесообразно;
- протоколы испытаний (измерений);
- описание методик (инструкций, лабораторных регламентов) разработанных в ходе выполнения работы;
- описание параметров аппаратуры и приборов, применяемых при проведении исследований, описание режимов работы приборов и устройств;
- компьютерные программы;
- чертежи, конструкторская и технологическая документация;
- акты внедрения результатов, копии договоров, другие исходные документы,

относящиеся к выполнению работы;

- дополнительная информация или данные, полученные в ходе выполнения работы, но выходящие за рамки ее целей и задач, в том числе информация о наградах, которыми удостоена работа или объект разработки (например, диплом выставки), сведения об Интернет-ресурсах, подготовленных по результатам выполнения работы и проч.

В качестве приложения приводится также библиографический список публикаций по результатам работы.

2.5 Апробация результатов и предзащита

Результаты выпускной квалификационной работы должны пройти проверку и подтверждение их подлинности и достоверности. Свидетельством успешной апробации результатов исследования могут быть:

- публикации в научно-технических реферируемых журналах и сборниках;
- свидетельства о правовой защите результатов ВКРБ (патенты на изобретения, полезные модели, программы и др.);
- доклады на профильных конференциях, выставках, семинарах, конкурсах и др.;
- обсуждение результатов ВКРБ на заседаниях или научных и методических семинарах выпускающей кафедры.

Помимо научно-технических конференций разного уровня, регулярно проводимых в России и за рубежом, для студентов Физико-технологического института существуют следующие возможности представления результатов (выступления с докладом):

- ежегодная Международная научно-техническая конференция «Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения» (INTERMATIC) с последующей публикацией результатов в сборнике, сроки проведения конференции – начало декабря;
- ежегодная Научно-техническая конференция МИРЭА, сроки проведения – апрель-май;
- регулярные научные семинары кафедр института, обычно проводятся с периодичностью один раз в месяц.

Информация об апробации результатов ВКРБ может быть указана в реферате, а также может быть приведена в других разделах (например, в заключении или в приложении «Список публикаций по результатам работы»). В случае, когда результаты работы не были представлены на конференциях или в публикациях, данный раздел опускается.

Результаты ВКРБ предусматривают проверку на плагиат. Эта проверка выполняется научным руководителем или уполномоченным сотрудником выпускающей кафедры. Он же несет ответственность за достоверность результатов этой проверки. Результат проверки прикладывается к работе в виде отчета о проверке, представляющего собой скриншот с таблицей результатов проверки в системе «Антиплагиат». Проверке подлежит только основная часть ВКРБ.

Выпускная квалификационная работа бакалавра допускается к защите, если объем авторского (оригинального) текста составляет не менее 55% общего объема работы.

Предзащита ВКРБ предусматривает выступление на заседании кафедры с презентацией в формате MS Power Point по результатам выполнения квалификационной работы. Предзащита проводится обычно за 1 неделю до защиты и представляет собой «генеральную репетицию в костюмах», то есть сотрудникам кафедры представляется тот же доклад, который будет сделан выпускником перед Государственной экзаменационной комиссией.

Во время защиты (а значит и предзащиты) студенту на доклад отводится обычно не более 10 минут. При составлении презентации нужно руководствоваться правилом «Один

слайд – одна минута», то есть на 1 слайд должно отводиться не менее 1 минуты выступления за исключением, разумеется, титульного. Таким образом, при времени доклада 10 минут презентация должна содержать не более 11 слайдов.

В большинстве случаев структура презентации выглядит так:

- титульный слайд (тема ВКРБ, ФИО и номер группы студента, ФИО научного руководителя, наименование кафедры и лаборатории, где выполнялась работа);
- актуальность и новизна исследования (максимум 2 слайда);
- цели и задачи работы (1 слайд);
- основные полученные результаты (примерно 5-6 слайдов);
- основные результаты и выводы работы (1 слайд).

Рекомендации по подготовке к докладу:

1) Обязательно несколько раз прорепетируйте и прохронометрируйте доклад. Пронумеруйте слайды. Используйте белый (лучше всего) или однотонный светлый фон и шрифт Arial – он точно не исказится при копировании. Не злоупотребляйте анимацией и спецэффектами. Используйте для графиков толстые (не менее 1,5 pt) линии темных, насыщенных тонов. Рекомендуется сохранять файл с внедрением шрифтов (опция «внедрять только знаки, используемые в презентации»), что позволит избежать появления «квадратиков» вместо символов при демонстрации на «чужом» компьютере.

2) Не тратьте время на описание экспериментальной установки, если ее разработка и сборка не входит в перечень задач ВКРБ.

3) Не тратьте время на описание стандартных и хорошо всем известных методик измерения, таких как, например, электронная микроскопия, рентгеноструктурный или спектральный анализ и др. В подавляющем большинстве случаев члены ГЭК осведомлены об этом не хуже Вас, а шанс продемонстрировать свои знания в этой области Вы уже использовали на экзаменах. Достаточно сказать, что исследования выполнены таким-то методом. В этом случае полезно представить на слайде основные режимы измерений или параметры, но зачитывать их также необязательно, если это не является важным для описания результатов.

4) Не зачитывайте с листа большие объемы текста, это очень утомительно для слушателей и отнимает много времени. Если большой объем текста почему-то необходимо привести на слайде, постарайтесь изложить его содержание своими словами, придерживаясь принципа «Один слайд – одна минута». Избегайте сплошного текста. Лучше используйте нумерованные и маркированные списки. Используйте краткие предложения или фразы. Не переносите слова.

5) Не включайте в презентацию таблицы объемом более 3x3 (три строки, три столбца). Большие таблицы на слайде выглядят мелкими и не являются носителями информации, так как у комиссии нет времени на их разглядывание. При необходимости такую информацию можно включить в раздаточный материал или выделить из сводной таблицы несколько важных позиций.

6) При представлении формул, графиков и рисунков используйте крупный шрифт, чтобы все подписи были видны даже с последнего ряда.

7) Не нужно демонстрировать **все** полученные результаты (в некоторых работах число иллюстраций доходит до сотни), достаточно привести основные или наиболее характерные зависимости, на которых строится обоснование и интерпретация результатов.

Некоторые весьма полезные советы и рекомендации по подготовке презентации и доклада можно прочитать, например, здесь: http://kib.nsu.ru/?page_id=39.

Предзащита обычно проходит на заседании кафедры или на научном семинаре, поэтому нужно заранее побеспокоиться о назначении даты и времени. При возможности следует заранее проверить, как выглядит презентация на экране аудитории: возможно придется изменить оформление, шрифт или увеличить какие-то иллюстрации.

На предзащите следует быть готовым к тому, что будут задаваться сложные вопросы и высказываться критические замечания. Однако их цель – не «завалить» студента, а выявить проблемные места в работе и дать возможность исправить ошибки, а также подготовиться к их обсуждению на защите. Поэтому полезно договориться с товарищами, чтобы они присутствовали на предзащите и записывали сделанные Вам замечания, чтобы потом обсудить их с научным руководителем и консультантом.

При успешном прохождении процедуры предзащиты на выпускающей кафедре заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе выпускной квалификационной работы. В случае если по результатам предзащиты заведующий кафедрой не считает возможным допустить выпускника к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры и представляется на утверждение директору института.

Следует помнить, что **предзащита является неформальным мероприятием и ни при каких обстоятельствах не может быть приравнена к защите или зачтена как защита, если студент по какой-то причине не явился в назначенный для защиты ВКРБ день.**

2.6 Защита

Студенты, успешно прошедшие курс обучения и подготовившие выпускные квалификационные работы, допускаются к защите заведующим выпускающей кафедрой по представлению научного руководителя работы.

Условия допуска автора ВКРБ к защите:

- успешное освоение программы обучения в соответствии с учебным планом;
- соответствие подготовленной автором выпускной квалификационной работы требованиям, предъявляемым в Московском технологическом университете и своевременное (в соответствии с планом-графиком работы над ВКРБ) ее представление научному руководителю;
- положительный отзыв научного руководителя о соискателе и его работе над ВКРБ (сама работа им не оценивается);
- положительный отзыв рецензента о работе (личность соискателя и его работа над ВКРБ не оценивается).

Помимо презентации студент должен подготовить и иметь в день защиты следующий комплект документов:

- переплетенный экземпляр ВКРБ (твердый переплет), в который вшит сразу после титульного листа подписанный всеми инстанциями оригинал задания на выполнение выпускной квалификационной работы;
- заверенный руководителем распечатанный документ о результатах проверки текста на заимствования;
- оригинал отзыва научного руководителя;
- оригинал отзыва рецензента;
- CD-диск или другой электронный носитель в соответствии с требованиями ГЭК с записанными на нем:

- электронной версии ВКРБ
- электронной версии презентации
- отсканированным заданием на выполнение выпускной квалификационной работы с подписями – pdf формат
- отсканированным отзывом научного руководителя – pdf формат
- отсканированным отзывом рецензента – pdf формат
- отсканированными данными о проверке текста на

заимствования – pdf формат;

- электронная версия презентации на флеш-накопителе;
- раздаточный материал (число экземпляров по числу членов ГЭК);

Процедура защиты в основном совпадает с предзащитой. На доклад студенту отводится обычно 7-10 минут, еще не более 5 минут на ответы на вопросы членов комиссии. Более жесткие временные рамки требуют более тщательного подхода к подготовке (репетиции) доклада.

В качестве раздаточного материала обычно распечатывается презентация доклада с добавлением при необходимости дополнительного материала – список публикаций, схема экспериментальной установки, сводные таблицы результатов, промежуточные теоретические выкладки и другие вспомогательные материалы на усмотрение студента и его научного руководителя. Обычно дополнительный материал составляет не более 2-3 листов. Необходимо заранее узнать у секретаря ГЭК, какое количество экземпляров раздаточного материала должно быть представлено.

Следует помнить, что на защите студент должен продемонстрировать достаточную степень самостоятельности в обсуждении полученных результатов. Уверенные, спокойные ответы студента на заданные вопросы, демонстрация глубоких знаний в своей области и, главное, демонстрация понимания физических принципов, целей и задач собственного исследования – все это способствует получению высокой оценки.

Соискателю нужно быть готовым к ответу на следующие вопросы, которые всегда задаются на защите:

1. Каков Ваш личный вклад в представленную работу?
2. Каково практическое применение результатов работы?
3. Что уже сделано другими исследователями по этой тематике?
4. В чем состоит новизна результатов работы?
5. Каковы преимущества полученных результатов по сравнению с известными аналогами?

После выступления всех студентов ГЭК проводит совещание, на котором обсуждает и утверждает оценки. Эта процедура проходит без участия студентов. По разрешению председателя ГЭК в обсуждении оценок могут принимать участие научные руководители, консультанты или представители учебного отдела (деканата). Все спорные случаи должны решаться во время обсуждения.

По окончании обсуждения выпускники приглашаются в аудиторию заседания ГЭК, где оглашаются оценки. Студент имеет право подать по результатам проведения государственного аттестационного испытания¹ апелляцию о его несогласии с результатами и/или о нарушении (по мнению студента) порядка его проведения².

3. Правила оформления текста ВКРБ

Изложение текста и оформление выпускной квалификационной работы бакалавра должно быть выполнено в соответствии с требованиями настоящих Методических указаний, ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 6.38-90 (Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов), Рекомендаций по оформлению письменных работ обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры (СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.69-16). Страницы текста ВКР и включенные в нее иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327-60 (Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы).

Рукописная версия ВКРБ к рассмотрению не принимается.

¹ По результатам защиты

² См. «Временный порядок...» СМКО МИЭА 7.5.1/03.П.30-15.

Текст ВКРБ (включая формулы и символы) должен быть выполнен с использованием компьютера и распечатан на принтере в режиме односторонней печати. Для подготовки текста допускается использование любого текстового редактора, обеспечивающего следующие параметры:

шрифт – Times New Roman;
кегель – 14 pt;
междустрочный интервал – полуторный;
цвет шрифта – черный;
поля страницы: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
выравнивание – по ширине;
абзацный отступ – 1,25 см.

Объем ВКРБ составляет, как правило, 50-80 страниц формата А4. Рекомендуемое распределение объема текстовой части по разделам:

Реферат – 1-2 стр.

Введение – 2-3 стр.

Первый раздел (обзор литературы) – 15-20 стр., выводы по 1 разделу – не более 2 стр.

Остальные разделы основной части – 30-50 стр., выводы по каждому разделу – не более 2 стр.

Заключение – 2-3 стр.

Объем разделов «Нормативные ссылки», «Содержание», «Список сокращений и определений», «Список использованной литературы» и «Приложения» не регламентируется.

3.1 Заголовки

Каждый раздел начинается с новой страницы. Название раздела пишется обычным (не жирным) шрифтом, кегель 14 pt, выравнивание по ширине, без подчеркивания, абзацный отступ 1,25 см. Точка после номера и в конце названия раздела не ставится. Если заголовок содержит два предложения, они разделяются точкой. Текст раздела отделяется от заголовка пустой строкой. Название раздела должно быть по возможности кратким, но обязательно должно отражать основное содержание раздела.

ПРИМЕР	Неправильно: Раздел 1. Обзор литературы 2. Теория.
	Правильно: 1 Гранулированные сегнетоэлектрики: основные свойства и область применения (обзор литературы) 2 Расчет эффективной диэлектрической проницаемости в случае различных форм гранул сегнетоэлектриков

Названия подразделов печатаются обычным (не жирным) шрифтом, без подчеркивания, абзацный отступ 1,25 см, выравнивание по ширине. Текст подраздела отделяется от заголовка пустой строкой. Нумерация подразделов проводится в пределах основного раздела. После номера подраздела и в конце названия точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если в разделе содержится только один подраздел (или в подразделе содержится только один пункт), то он не нумеруется.

ПРИМЕР	<p>1 Тонкие сегнетоэлектрические пленки: основные свойства и область применения (обзор литературы)</p> <p>1.1 Основные свойства наноразмерных сегнетоэлектриков</p> <p>1.2 Способы получения тонких сегнетоэлектрических пленок</p> <p>1.2.1 Методики осаждения из растворов</p> <p>1.2.2 Золь-гель технологии</p> <p>...</p>
---------------	---

3.2 Нумерация страниц

Номер страницы проставляется в середине нижней части листа, без точки. Нумерация страниц начинается с титульной страницы, при этом номер на ней не проставляется. Нумерация сквозная по всему тексту, включая реферат, иллюстрации на отдельных страницах и приложения.

3.3 Списки

Одноуровневые списки могут быть нумерованными или маркированными, при этом следует избегать сложных маркеров, которые могут быть потеряны или искажены при печати. При создании нумерованного одноуровневого списка используются арабские цифры.

Многоуровневые списки рекомендуется создавать с соблюдением иерархии «номер – буква – дефис», например:

- 1) xxxxxxxxxxxx
 - а) xxxxxxxxxxxx
 - xxxxxxxxxxxx
 - xxxxxxxxxxxx
 - б) xxxxxxxxxxxx
 - xxxxxxxxxxxx
 - xxxxxxxxxxxx

При формировании двухуровневого списка обычно опускаются буквенные обозначения и используется схема «номер – дефис».

3.4 Иллюстрации

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

Иллюстрации размещаются в тексте ВКРБ непосредственно после первого их упоминания (ссылки), или на следующей странице. При размещении страниц в тексте следует отделять рисунок от текста пустой строкой и сверху, и снизу. При подготовке текста в редакторе MSWord следует использовать опции меню «Параметры разметки – Обтекание текстом – Сверху и снизу» или «Параметры разметки – Обтекание текстом – Вокруг рамки» при условии, что ширина рамки совпадает с шириной текста. Большие (больше 50% площади страницы) рисунки можно размещать на отдельной странице. Чертежи, схемы и другие иллюстрации, выполненные на листах формата А3, следует приводить в приложении с соответствующей ссылкой в тексте ВКРБ.

Иллюстрации должны быть в компьютерном исполнении, в черно-белом или цветном виде. Если предполагается черно-белая печать бумажной версии работы, рекомендуется и в электронной версии все иллюстрации делать в черно-белом виде.

Исключение делается для особых данных, таких как, например, показания самописца. В этом случае иллюстративные материалы могут быть либо отсканированы и затем вставлены в текст в формате рисунка, либо вклеены на чистый лист, который нумеруется так же, как и остальные листы ВКРБ. Подпись к такому рисунку выполняется компьютерным способом.

Все иллюстрации должны быть описаны в тексте ВКРБ с соответствующими ссылками на них. Нумерация рисунков в тексте должна быть сквозной по каждому разделу, включая приложения. Рисунки нумеруются арабскими цифрами по схеме «номер раздела – точка – номер рисунка». Рисунки в приложениях нумеруются по схеме «номер приложения – точка – номер рисунка». Например, рисунки в разделе 1 нумеруются как «рисунок 1.1, рисунок 1.2, ...», а рисунки в Приложении А следует пронумеровать как «рисунок А.1, рисунок А.2, ...».

Ссылки на рисунки в тексте должны быть даны при первом их упоминании, без сокращений. В русскоязычной литературе не принято использовать обозначения «фигура 1», «Фиг.1», являющиеся прямой транслитерацией англоязычного термина. Если рисунок содержит несколько панелей, их следует дополнительно нумеровать (а), (б), (в) и т.д.

ПРИМЕР	<p>Неправильно: На фиг. 1.5 приведены зависимости... Температурная зависимость (рис. 5) позволяет определить... На последнем рисунке, как и на самом первом, зависимость имеет линейный характер... Верхний левый рисунок иллюстрирует...</p> <p>Правильно: На рисунке 1.5 приведены зависимости... Температурная зависимость (рисунок 5) позволяет определить... На рисунке 1.6, как и на рисунке 1.1, зависимость имеет линейный характер... Рисунок 5(а) иллюстрирует...</p>
---------------	---

Подпись размещается сразу под рисунком, по центру, размер и тип шрифта должны совпадать с параметрами основного текста. Выше- и нижележащий текст отделяется от подписи к рисунку пустой строкой. Рисунки и подписи к ним не выделяются рамками.

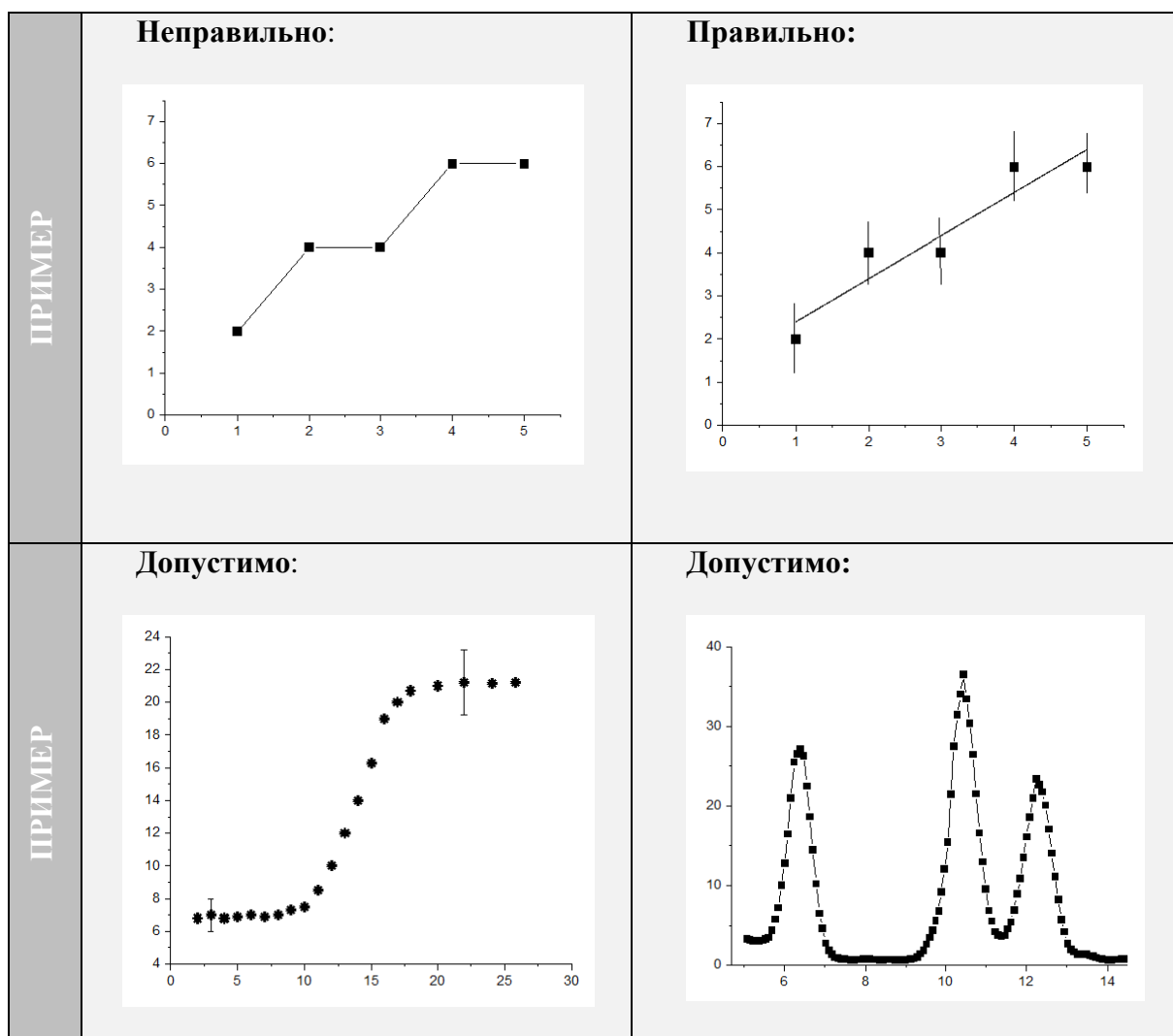
Графики и диаграммы выполняются компьютерным способом. Сочетание компьютерных и рукописных способов не допускается, но разрешается делать рукописные пометки на вклеенных иллюстрациях (данных самописца и проч.).

При построении графиков в черно-белом виде следует выбирать обозначения точек и линий, позволяющие однозначно идентифицировать данные. Для простоты описания можно использовать буквенные или цифровые обозначения кривых на одном графике. Подписи к осям следует делать на русском языке, за исключением случаев цитирования данных из литературных источников. В последнем случае и в подписи к рисунку, и в тексте необходимо дать ссылку на источник. Пример оформления рисунка в тексте ВКРБ приведен в Приложении В.

На графиках обязательно должны быть указаны величины погрешностей по осям, за исключением случаев, когда величина погрешности меньше размеров точек графика. В нелинейных графиках сложной формы или графиках, содержащих большое количество точек, допускается указать только погрешности в характерных точках кривой или максимальную погрешность в соответствующей точке.

Следует помнить, что автоматическое соединение экспериментальных точек прямыми линиями «для наглядности» в большинстве случаев является ошибкой, поэтому не разрешается. При необходимости следует аппроксимировать экспериментальные данные в рамках обсуждаемой модели вручную, либо с использованием специального

программного обеспечения. Исключением может быть зависимость сложной формы (например, спектр), не подлежащая аппроксимации и содержащая большое число экспериментальных точек.



3.5 Таблицы

Таблица располагается непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Название таблицы должно быть максимально кратким и отражать ее содержание. Название помещается над таблицей слева, без абзацного отступа.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой (например, «Таблица 1.1»). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения («Таблица А.1»).

Если в документе одна таблица, то она все равно должна быть обозначена «Таблица 1.1» или «Таблица А.1», если она приведена в приложении А.

Столбцы и строки таблицы ограничивают сплошными линиями толщиной 0,1 мм (1 pt). В таблице можно для экономии места применять размер шрифта 12pt и 10pt. Разделять заголовки и подзаголовки в столбцах и строках таблицы диагональными линиями не допускается. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости можно использовать перпендикулярное расположение заголовков

граф.

Оформление таблиц в выпускной квалификационной работе должно соответствовать ГОСТ 1.5-2012 (Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения (с Поправкой, с Изменением N 1) и ГОСТ 2.105-95 (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам).

ПРИМЕР	Таблица 1.1 – Значения сечений ДФП флуоресцеина в водном растворе и в этаноле, представленные в литературе					
	Краситель	Растворитель	Конц., 10 ⁻⁶ М	Сечение ДФП, ГМ	λ _{возб} , нм	Источник
	Флуоресцеин	рН 11	1	54	800	[46]
			80	38 ± 9,7	782	[62]
		рН 13	80	36	800	[42]
	Флуоресцеин	Этанол	10	170	797	[58]
			10	75	814	[58]
–			100	782	[63]	

3.6 Формулы и уравнения

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 (×), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. Все формулы выполняются компьютерным способом. Рукописное написание формул, символов и обозначений в тексте не допускается. Размер шрифта для формул устанавливается из соображений наилучшей четкости и наглядности формулы.

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 раздела в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Номер формулы строится по принципу «номер раздела – точка – номер формулы». Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках (см. пример). Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, «формула (А.1)».

ПРИМЕР	...второе слагаемое в уравнении (2.1) описывает квадрупольную поляризацию
	$P_i^Q(2\omega) = \frac{\partial}{\partial x_j} (\chi_{ijkl}^{(2)Q} E_k(\omega) E_l(\omega)), \quad (2.2)$

где $\chi_{ijkl}^{(2)Q}$ – компонента тензора квадрупольной восприимчивости.

3.7 Приложения

Приложения располагают и нумеруют в порядке ссылок на них в тексте ВКРБ после списка использованных источников. Каждое приложение начинается с новой страницы. Заголовок приложения формируется в соответствии с шаблоном:

ПРИМЕР	<p>Приложение А.</p> <p>Список публикаций по теме выпускной квалификационной работы</p> <p>(Текст приложения с красной строки с выравниванием по ширине)</p>
---------------	--

Название пишется тем же шрифтом, что и основной текст, без абзацного отступа с выравниванием по центру. Формат текста приложения совпадает с форматом основного текста ВКРБ. Нумерация страниц приложений входит в общую сквозную нумерацию страниц.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Если в работе только одно приложение, то оно обозначается «Приложение А». В качестве приложения рекомендуется привести список публикаций по результатам работы, подготовленных автором лично или в соавторстве, включая статьи, тезисы конференций, патенты и др.

Если работа не содержит приложений и нет публикаций по ее результатам, то данный раздел исключается из состава ВКРБ, оглавления и реферата.

3.8 Список использованных источников

Список использованных источников следует формировать в порядке упоминания источников в тексте ВКРБ; список нумеруется арабскими цифрами без скобок, кавычек и других маркеров, с выравниванием по ширине. Ссылка на источник в тексте диссертации указывается в квадратных скобках. При ссылке на автора цитируемой работы в тексте ВКРБ, его фамилия указывается в русской транскрипции.

ПРИМЕР	<p>Примеры ссылок на источник в тексте</p> <p>В работе [2] показано, что...</p> <p>Для расчета были использованы параметры, приведенные в статье [7].</p> <p>Как было показано в работах Чена и др. [24-26], данный эффект зависит от...</p> <p>Таким образом, метод Гринберга [3] является оптимальным для...</p>
---------------	---

Примеры оформления ссылок на использованные источники приведены в Приложении Г.

Ссылки на используемые источники, также как и раздел «Содержание» могут быть сформированы с использованием возможностей текстового редактора. В том числе, при помощи макросов.

3.9 Порядок брошюровки работы

В печатный экземпляр ВКРБ вшиваются (в порядке следования):

- 1) титульный лист;
- 2) оригинал задания на выполнение выпускной квалификационной работы;
- 3) реферат;
- 4) содержание;
- 5) нормативные ссылки (если есть);
- 6) определения, обозначения и сокращения (если есть);
- 7) введение;
- 8) основная часть ВКРБ, включая организационно-экономическую часть;
- 9) заключение;
- 10) список цитируемой литературы;
- 11) приложения (если есть).

На форзац печатного экземпляра приклеивается конверт с CD-диском или другим электронным носителем в соответствии с требованиями ГЭК с записанными на нем материалами, перечень которых приведен в п. 2.9 настоящих методических указаний.

4. Руководство выпускной квалификационной работой

Студенту, выполняющему выпускную квалификационную работу, назначается научный руководитель из числа преподавателей кафедр (как правило, выпускающих) Физико-технологического института. Студенту также может быть назначен консультант по теме выпускной квалификационной работы. Консультантом по теме может быть преподаватель, научный сотрудник, инженер или другой специалист с высшим образованием, работающий непосредственно в подразделении, в котором выполняется квалификационная работа. В качестве консультанта (при необходимости) могут выступать также научные сотрудники внешних научно-исследовательских организаций или конструкторских бюро, а также сотрудники промышленных предприятий, обладающие достаточной квалификацией. В некоторых случаях, обязанности консультанта могут возлагаться на научного руководителя.

В обязанности руководителя входит уточнение формулировки темы, составление задания, разработка общей стратегии проведения исследований, утверждение плана работ. Научный руководитель обязан консультировать студента по вопросам, возникающим в процессе работы над ВКРБ. Консультант помогает студенту в вопросах, связанных с непосредственным выполнением экспериментальных, конструкторских и других специальных задач.

Важно иметь в виду, что научный руководитель и консультанты не являются ни соавторами, ни редакторами квалификационной работы, поэтому студент не должен рассчитывать на то, что руководитель или консультант обязаны исправлять имеющиеся в выпускной квалификационной работе орфографические, стилистические и иные ошибки, предоставлять информацию, обеспечивать перевод, выполнять расчеты и проч.

После получения окончательного варианта ВКРБ научный руководитель с учетом мнения консультанта составляет письменный отзыв. В отзыве обязательно должны быть отражены следующие моменты:

- степень реализации поставленной перед студентом цели;
- степень самостоятельности при написании ВКРБ, уровень теоретической подготовки автора, его знание основных концепций и научной литературы по избранной теме, его отношение к работе;
- уровень и состав компетенций, приобретенных студентом в процессе выполнения работы.

При этом руководитель не выставляет оценку работе, а только дает качественную характеристику работы студента над ней и рекомендует или не рекомендует ее автору к дальнейшему обучению в магистратуре.

5. Рецензирование ВКРБ

Выпускные квалификационные работы бакалавров подлежат рецензированию.

В качестве рецензентов могут привлекаться преподаватели, научные и научно-технические работники с высшим образованием, в том числе из других вузов и организаций. При разработке в ходе выполнения ВКРБ устройств разных типов, а также технологических принципов и методик можно привлекать в качестве рецензентов представителей промышленных производств, обладающих соответствующей квалификацией.

В рецензии должны быть отмечены следующие моменты:

- актуальность темы;
- основные проблемы, рассмотренные в ВКРБ;
- теоретическая и практическая значимость;
- характеристика основных разделов работы с выделением положительных сторон и, обязательно, недостатков.

В заключении указывается, отвечает ли работа предъявляемым требованиям, какой оценки она заслуживает. Рецензия подписывается рецензентом с указанием его ученой степени, ученого звания, должности и места работы. Подпись рецензента, если он не является сотрудником МИРЭА, должна быть заверена уполномоченным представителем кадровой службы по месту работы рецензента.

6. Сроки защиты ВКРБ

Дата защиты определяется приказом ректора Университета в соответствии с учебным планом того направления подготовки, по которому обучается студент. Обычный срок защиты выпускной квалификационной работы бакалавра в Физико-технологическом институте – до 30 июня включительно. Предзащита проходит обычно за 5-7 дней до защиты.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления титульного листа выпускной квалификационной работы бакалавра



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский технологический университет»

МИРЭА

Физико-технологический институт
Кафедра микросистемной техники

РАБОТА ДОПУЩЕНА К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____ П.П. Мальцев

«____» _____ 201__ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

По направлению подготовки бакалавров 28.03.01 – Нанотехнологии и микросистемная техника

На тему: **ОСОБЕННОСТИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В ГЕТЕРОСТРУКТУРАХ НА ОСНОВЕ ТОНКИХ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК**

Обучающийся	<i>подпись</i>	Захаров Захар Захарович
Шифр	ЭНБ-001214	
Группа	ЭНБО-01-14	
Руководитель работы	<i>подпись</i>	к. ф.-м. н., доцент Михайлова М.М.
Консультант	<i>подпись</i>	инженер 1 категории НИИ «Пульсар» Андреев А.А.
Консультант по организационно-экономической части	<i>подпись</i>	к. э. н., ст. преподаватель Иванова И.И.
Рецензент	<i>подпись</i>	к.т.н., младший научный сотрудник Константинов К.К.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример составления реферата ВКРБ

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 52 с., 17 рис., 1 табл., 32 источника, 2 прил.

Ключевые слова: гетероструктуры, сегнетоэлектрики, фазовые переходы

Актуальность предлагаемого исследования обусловлена...

Объектом исследования являются....

Цель работы –

С этой целью в результате выполнения работы *проведены теоретические расчеты.... изготовлены экспериментальные образцы...предложены модели, позволяющие... проведены экспериментальные исследования...*

На основании полученных результатов *разработан макет...вычислены параметры ...*

Новизна полученных результатов заключается в...

Результаты выпускной квалификационной работы могут быть использованы для...

Апробация результатов проведена *на научно-технических конференциях...научном семинаре...*

*По результатам работы опубликовано ... статей в российских и зарубежных журналах, из них статей в журналах, индексируемых Web of Science и Scopus³.

*Внедрение результатов выпускной квалификационной работы проведено в...

*По результатам работы *подана заявка на патент...зарегистрирована программа для ЭВМ...подана заявка на полезную модель...*

*Результаты работы награждены *дипломом конференции...медалью выставки...премией Правительства РФ...*

*Работа выполнена на оборудовании *Центра коллективного пользования...Научно-образовательного центра...*

³ Пункты, отмеченные звездочкой, не являются обязательными и приводятся только при наличии указанных сведений.

*Работа выполнена в рамках гранта...

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример оформления рисунка в тексте ВКРБ

*** ТЕКСТ ***

Были получены экспериментальные данные параметра B в зависимости от параметра A для двух образцов. Результаты представлены на рисунке 2.5.

(пустая строка)

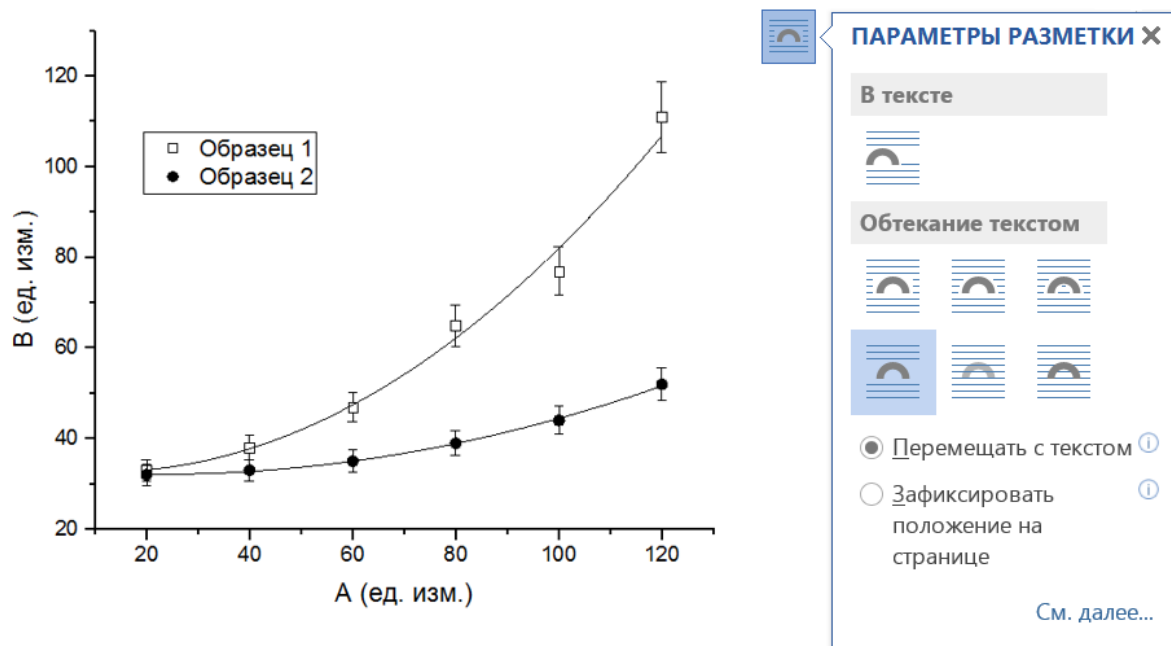


Рисунок 2.5 – Зависимость параметра B от параметра A для образцов 1 и 2.

Сплошная линия – аппроксимация в рамках выбранной модели.

(пустая строка)

ТЕКСТ

Внимание! Всплывающее окно показано для примера выбора параметров разметки в MSWord.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления списка использованных источников

Список использованных источников

1. Ссылка на книгу, если авторов не более трех:

Друкер П. Классические работы по менеджменту. – М.: Московская школа управления «Сколково»: Альпина Бизнес Букс, 2008. -220 с.

Климов Г.А. Методы и средства испытаний изделий электрорадиоизделий на надежность: Учебн. пособие: В 2-х т. – М.: Техносфера, 2004.

2. Ссылка на книгу, если авторов более трех:

Проектирование электронных средств / Васильев К.Р. и др. – М.: Техносфера, 2004. – 420 с.

3. Ссылка на справочное пособие, методические материалы:

Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств: Справочное пособие конструктора / А.М. Павлов, К.П. Борисов и др.; под общ. ред. П.Н. Савельева; Пресс. – 1992. – 820 с.

5. Ссылка на материалы конференции:

Дмитриева Т.Г., Китаев В.В., Мирошниченко А.А. Локальная атомная и магнитная структура аморфных сплавов // Международная научно-техническая конференция «Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения» (INTERMATIC-2011) 13– 17 ноября 2011 г. Москва, с.45-49.

6. Ссылка на статью из журнала:

Макарова Н.С. Модель системы обеспечения конкурентоспособности предприятия радиоэлектронного комплекса России в современных экономических условиях // Научный вестник МИРЭА. – 2011. – №5. – с.18-24.

Lei H., Wang H.Z., Ren Y., Fang Q., Zheng X.G., Wei Z.C., Xu N.S., Jiang M.H. Temporal and spectral behaviors of two-photon induced emission laser dyes // Opt. Commun. – 2001. – v. 187. – p. 231–234.

7. Ссылка на автореферат диссертации:

Каневский В.Е. Система обеспечения качества полупроводниковых материалов для приборов квантовой и оптоэлектроники на основе CALS-технологий: Автореф. дис. ... канд. техн. наук / МИРЭА. – М., 2010. – 16 с.

8. Ссылка на интернет-ресурс:

Лекция профессора Михаэля Гретцеля в МГУ. «Стремительный взлет перовскитных солнечных батарей», 12 апреля 2016 г.
[URL:http://www.nanometer.ru/2016/04/16/14608051177549_521554.html](http://www.nanometer.ru/2016/04/16/14608051177549_521554.html) (дата обращения 08.01.2018, 17:00).

Информационный бюллетень «ПерсТ – перспективные технологии»: электрон. журн. 2017. т.24, вып. 20/22. URL http://perst.issp.ras.ru/Control/Inform/perst/2017/17_21_22/index.htm (дата обращения 08.01.2018, 17:09).

Kr-Ion Laser Mirror. Overview // [Интернет-сайт компании THORLABS]
[URL:http://www.thorlabs.de/newgrouppage9.cfm?objectgroup_id=807](http://www.thorlabs.de/newgrouppage9.cfm?objectgroup_id=807) (дата обращения 08.01.2018, 18:30).