

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ДИПЛОМНОЕ И КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИСТА

*Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета*

Составители

Л.А. Леонова, И.В. Петлин, А.Н. Страшко

Издательство
Томского политехнического университета
2019

УДК 62.001.63:378(075.8)

ББК 74.49.202.6я73

Д46

Дипломное и курсовое проектирование специалиста :
Д46 учебно-методическое пособие / сост: Л.А. Леонова, И.В. Петлин,
А.Н. Страшко ; Томский политехнический университет. – Томск :
Изд-во Томского политехнического университета, 2019. – 94 с.

ISBN 978-5-4387-0855-1

Пособие посвящено особенностям дипломирования и курсового проектирования специалиста. Рассматриваются общие вопросы по организации и написанию выпускной квалификационной работы и курсовых проектов.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики». Основные рекомендации и примеры будут полезны студентам, обучающимся по программам специалитета 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» и 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок».

УДК 62.001.63:378(075.8)

ББК 74.49.202.6я73

Рецензенты

Доктор технических наук,
профессор СТИ НИЯУ МИФИ

В.Л. Софронов

Кандидат химических наук, доцент НИ ТГУ

Н.М. Коротченко

ISBN 978-5-4387-0855-1

© Составление. ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2019

© Леонова Л.А., Петлин И.В., Страшко А.Н.,
составление, 2019

© Оформление. Издательство Томского
политехнического университета, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава 1. ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	6
1.1. Общие положения	6
1.2. Тема и задание на выполнение выпускной квалификационной работы	8
1.2.1. Тема выпускной квалификационной работы	8
1.2.2. Задание на выполнение выпускной квалификационной работы	9
1.3. Структура выпускной квалификационной работы	9
1.4. Содержание основных разделов ВКР.....	10
1.4.1. Запланированные результаты обучения по программе (прил. Д).....	10
1.4.2. Реферат (прил. Ж)	10
1.4.3. Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	11
1.4.4. Оглавление (прил. И).....	12
1.4.5. Введение.....	13
1.4.6. Обзор литературы	14
1.4.7. Объект и методы исследования	14
1.4.8. Расчеты и аналитика (аналитический обзор; теоретический анализ; инженерные расчеты; разработка конструкции; технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.)	14
1.4.9. Результаты проведенного исследования (разработки).....	14
1.4.10. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение (прил. К)	15
1.4.11. Социальная ответственность (прил. Л).....	16
1.4.12. Заключение (выводы)	16
1.4.13. Список используемых источников.....	17
1.4.14. Приложения	21
1.5. Объем расчетно-пояснительной записки ВКР	22
1.6. Правила оформления расчетно-пояснительной записки.....	22
1.6.1. Разделы, подразделы и пункты.....	24
1.6.2. Оформление таблиц	25
1.6.3. Оформление иллюстраций	27
1.6.4. Написание формул	28
1.6.5. Создание ссылок	29
1.6.6. Оформление расчетов.....	30
1.6.7. Правила оформления графического материала	31
1.6.8. Правила оформления технологических документов.....	36
1.6.9. Обозначение документов	37

1.7. Рекомендации по оформлению презентаций.....	39
1.7.1. Оформление текста презентаций.....	39
1.7.2. Рекомендации для студента по докладу на защите и ответам на вопросы комиссии.....	40
1.8. Требования к разделу ВКР, выполняемому на иностранном языке..	42
1.9. Проверка ВКР на объем заимствования и размещение в электронно-библиотечной системе ТПУ	43
1.9.1. Общие положения	43
1.9.2. Порядок организации работ по проверке ВКР обучающихся на объем заимствования и их размещения в ЭБС ТПУ	44
1.9.3. Инструкция по размещению выпускной квалификационной работы (ВКР) в электронно-библиотечной системе (ЭБС) ТПУ (руководитель / уполномоченное лицо)	48
ГЛАВА 2. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	58
2.1. Общие сведения о курсовом проектировании.....	58
2.2. Этапы выполнения курсового проекта.....	58
2.3. Правила оформления курсового проекта	59
2.4. Дополнительные требования к курсовому проекту.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	64
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	65
ПРИЛОЖЕНИЯ	68
Приложение А (обязательное)	68
Приложение В (обязательное).....	70
Приложение Г.1.1 (обязательное).....	71
Приложение Г.1.2 (обязательное)	74
Приложение Г.2.1 (обязательное).....	77
Приложение Г.2.2 (обязательное)	78
Приложение Д (справочное).....	79
Приложение Е (обязательное).....	80
Приложение Ж (обязательное).....	81
Приложение И (справочное)	82
Приложение К (обязательное).....	83
Приложение Л (обязательное).....	84
Приложение П (справочное)	86
Приложение Р (справочное)	87
Приложение С (справочное).....	88
Приложение Т	90
Приложение У.....	91
Приложение Ф	92
Приложение Х.....	93

ВВЕДЕНИЕ

Цель пособия – формирование навыка написания пояснительной записки и графической информации выпускной квалификационной работы и курсового проектов. Цель объясняется сложностью и большим количеством правил написания, предъявляемых к работам. Результатом этого часто являются запаздывание студентов по срокам и множество мелких недочётов в работе, которые препятствуют достижению высокого результата. Весьма широко распространены ошибки студентов, связанные с незнанием требований оформления рисунков, формул и таблиц.

Учебное пособие разработано в соответствии с «Положением о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в ТПУ» от 10.02.2014 с изменениями и дополнениями по приказам ректора от 11.01.2016 и 09.01.2017. Его условно можно разделить на две части, одна из которых посвящена выпускной квалификационной работе, а другая – курсовому проектированию.

Авторы объединили различные информационные фрагменты из требований стандартов ГОСТ, приказов ТПУ и правил написания, представляющих познавательный интерес. Материал расположен с учетом последовательности написания выпускной квалификационной работы и курсового проекта.

В библиографическом списке приведен перечень наиболее актуальных и ценных изданий, работая с которыми студент может уточнить ответы на интересующие вопросы.

Изучив материал данного пособия, студент сможет эффективно обобщать научно-техническую информацию и свои знания в выпускной квалификационной работе и курсовом проекте, следовать корпоративной культуре организации и нормам инженерной деятельности.

Глава 1

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

1.1. Общие положения

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельно выполненную обучающимися письменную работу, содержащую решение задачи либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности. На основе анализа и защиты ВКР Государственная экзаменационная комиссия выносит решение о присвоении квалификации выпускнику по направлению подготовки (специальности) и выдаче диплома о высшем образовании.

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом освоения студентом образовательной программы определенного уровня и выполняется с целью консолидации и демонстрации достигнутых результатов обучения, в том числе:

- расширения, закрепления и систематизации теоретических знаний и умений;
- приобретения практических навыков (опыта) при решении конкретной научной, технической, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;
- развития навыков ведения самостоятельных, теоретических и экспериментальных исследований;
- оптимизации проектно-технологических и экономических решений;
- приобретения опыта обработки, анализа и систематизации результатов научных и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, в оценке их практической значимости и возможной области применения;
- приобретения опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности;
- подведения итогов реализации технологии и практико-ориентированного обучения.

Выпускные квалификационные работы для получения квалификации (степени) специалиста выполняются в формах, соответствующих определенным уровням высшего образования:

- в форме дипломной работы;
- в форме проекта.

Общие требования по объему, содержанию и оформлению выпускных квалификационных работ различаются в зависимости от уровня обучения и излагаются в соответствующих разделах пособия.

Студенты, обучающиеся по образовательным программам подготовки специалистов, выполняют на русском и иностранном языках один из разделов ВКР по желанию.

ТПУ устанавливаются обязательные требования:

- к тематике, содержанию, формам представления, объему и структуре ВКР, в т. ч. к разделу, выполняемому на русском и иностранном языках;

- заданию на ВКР;
- оформлению ВКР;

Дополнительные требования:

- к содержанию ВКР, в том числе по исключению неправомерному заимствованию результатов других авторов;
- отзыву рецензента на ВКР специалиста;
- по подготовке к защите ВКР (оформление презентации и доклада).

Выпускающие отделения могут устанавливать дополнительные требования к содержанию, объему, структуре, оформлению и выполнению ВКР.

Выпускные квалификационные работы, выполненные по завершении основных образовательных программ подготовки специалистов, подлежат **внешнему рецензированию**. Форма рецензии на ВКР представлена в прил. А.

Выпускная квалификационная работа должна быть выполнена с соблюдением требований о недопущении недобросовестного заимствования результатов работы других авторов (плагиат). За превышение заданного уровня плагиата в пояснительной записке в ВКР несут ответственность автор (авторы) и руководитель выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа может быть допущена до защиты в ГЭК, если уровень оригинальности исследования составляет не менее 70 %¹ для ВКР специалистов (уровень заимствований результатов работы других авторов не превышает 30 %).

Вопросы для самоконтроля

1. В чем отличие между дипломной работой и дипломным проектом, курсовым проектом и курсовой работой?
2. Каковы обязательные требования к ВКР?
3. Какой нормативный документ регламентирует общие требования к текстовым документам?
4. Учитываются ли структурные разделы ВКР при расчете процента оригинальности работы?

¹ Без учёта заимствований из публикаций, соавтором которых является обучающийся, структурных частей ВКР – «Титульный лист», «Запланированные результаты обучения по программе», «Задание на выполнение ВКР», «Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки», «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», «Социальная ответственность», «Список использованных источников».

1.2. Тема и задание на выполнение выпускной квалификационной работы

1.2.1. Тема выпускной квалификационной работы

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающими отделениями университета. При определении темы ВКР предпочтение должно отдаваться реальным производственным или научным задачам, которые необходимо решать в процессе профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности).

Тема ВКР и ее содержание с учетом перспектив развития должна иметь **практическую или научную значимость** и соответствовать не только специальности (специализации), требованиям Стандарта ООП ТПУ и заказчиков, но и отвечать современному состоянию науки и техники. **Название темы должно отражать цель выполнения ВКР.**

Выпускающее отделение представляет студентам тематику будущих выпускных квалификационных работ по ООП специалистов – не позднее завершения 5-го курса.

Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы (прил. Б), в т. ч. студент имеет возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по предложенной им теме, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Утверждение тем и руководителей ВКР студентов осуществляется **в срок до 1 июля** (для студентов, итоговая государственная аттестация которых запланирована в конце осеннего семестра).

Уточнение темы ВКР студентов всех форм обучения возможно не позднее, чем за месяц до предполагаемой даты защиты на основании личного заявления студента (прил. Б) (по согласованию с руководителем отделения) с оформлением соответствующего приказа (прил. В).

Изменение темы ВКР студентов всех форм обучения возможно не позднее, чем за 2 месяца до предполагаемой даты защиты на основании личного заявления студента (прил. Б) (по согласованию с руководителем отделения) с оформлением соответствующего приказа (прил. В).

1.2.2. Задание на выполнение выпускной квалификационной работы

Задание на выполнение ВКР (прил. Г) должно быть составлено таким образом, чтобы студент мог продемонстрировать, а государственная экзаменационная комиссия могла оценить уровень достижения студентом каждого из запланированных результатов обучения по основной образовательной программе (прил. Д).

При этом необходимо предусмотреть индикаторы и критерии экспертной оценки уровня каждого результата обучения. Компетенции студента должны оценивать по уровню новизны решаемой задачи в ВКР, степени самостоятельности его действия и уровню обеспеченности студента ресурсами, необходимыми для решения поставленной задачи. Оценка компетенции студента должна быть тем выше, чем выше уровень новизны задачи, больше степень его самостоятельности при решении задач, ниже уровень начальной обеспеченности ресурсами, что вынуждает студента самому восполнять их недостаток. Успешное решение задачи в более сложных условиях свидетельствует о более высоком уровне подготовленности студента.

Оценке также подлежит уровень приобретенных знаний, степень сформированности умений и наличие опыта их применения. Готовность студента к решению практических задач оценивается по степени его мотивации, которая проявляется в активности и заинтересованности студента в получении результата, оперативности и инициативности его действий при решении задачи.

1.3. Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (расчетно-пояснительная записка ВКР) включает в себя следующие основные элементы:

- Титульный лист (прил. Е).
- Запланированные результаты обучения по программе (приложение Д).
- Задание на выполнение ВКР (прил. Г).
- Реферат (прил. Ж).
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки.
- Оглавление (прил. И).
- Введение.
- Обзор литературы².
- Объект и методы исследования.

² Раздел, рекомендуемый для выполнения на иностранном языке.

- Расчеты и аналитика (аналитический обзор; теоретический анализ; инженерные расчеты; разработка конструкции; технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.)³.
- Результаты проведенного исследования (разработки)⁴.
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение (прил. К).
- Раздел «Социальная ответственность» (прил. Л).
- Заключение (выводы).
- Список публикаций студента.
- Список использованных источников.
- Приложения.

Вопросы для самоконтроля

1. Возможно ли изменение темы ВКР, утвержденной ранее общим приказом?
2. Какими должны быть требования к заданию на выполнение ВКР?
3. В какой последовательности располагаются разделы в ВКР?

1.4. Содержание основных разделов ВКР

1.4.1. Запланированные результаты обучения по программе (прил. Д)

Приводится перечень результатов обучения (профессиональных и универсальных компетенций), запланированных к достижению выпускниками данной образовательной программы.

1.4.2. Реферат (прил. Ж)

Реферат (аннотация) кратко передает основное содержание работы и оформляется на отдельной странице.

Реферат содержит перечень ключевых слов работы (словосочетаний) – от 5 до 15 слов, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы (исследования) и аппаратуру;

³ Раздел, рекомендуемый для выполнения на иностранном языке.

⁴ То же.

- полученные результаты и их новизну;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации 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 отчет не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, она опускается. При этом последовательность изложения сохраняется.

Объем реферата **не должен превышать одной** страницы.

1.4.3. Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

Подраздел «Нормативные ссылки» содержит перечень стандартов, на которые в тексте даются ссылки. Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты: ...».

В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений (см. список литературы).

Подраздел «Определения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в ВКР. Перечень определений начинают со слов: «В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями...».

Определения должны быть оптимально краткими и состоять из одного предложения. При этом дополнительные пояснения приводятся в примечаниях. Термин записывают со строчной буквы, а определение – с прописной. Термин отделяется от определения двоеточием.

Пример оформления определений:

- **аналого-цифровой преобразователь:** Устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код (цифровой сигнал).
- **электроимпедансная томография (ЭИТ):** Метод реконструкции распределения проводимости внутри объекта на основе результатов электрических измерений на поверхности.

Подраздел «Обозначения и сокращения» содержит перечень условных обозначений, символов, сокращений, применяемых в выпускной

работе. Данный раздел приводится в случае использования в тексте значительного количества (более пяти) обозначений и/или сокращений. Сокращения русских слов выполняются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.12–2011, сокращения иностранных слов – в соответствии с ГОСТ 7.11–2004.

Пример оформления списка используемых обозначений и сокращений:

- Н – постоянная длительность занятия;
- Р – вероятность;
- КС – коммутационная система;
- ЧНН – час наибольшей нагрузки.

В тексте документа допускается приводить без расшифровки общепринятые сокращения, установленные в национальных стандартах и соответствующие правилам русской орфографии: ЭВМ, НИИ, АСУ, с. – страница; т. е. – то есть, т. д. – так далее, т. п. – тому подобное; и др. – и другие; в т. ч. – в том числе; пр. – прочие; т. к. – так как; г. – год; гг. – годы; мин. – минимальный; макс. – максимальный; шт. – штуки; св. – свыше; см. – смотри; включ. – включительно и др.

При многократном упоминании устойчивых словосочетаний могут быть дополнительно установлены сокращения, применяемые только в данном тексте. При этом полное название следует приводить при его первом упоминании в тексте, а после полного названия в скобках – сокращенное название или аббревиатуру, например: «...малокалиберные однозарядные пистолеты (далее – пистолеты) ...»; «...люминесцентный магнитный порошок (ЛМП) ...»; «...фильтр низкой частоты (ФНЧ) ...». При последующем упоминании употребляют сокращенное название или аббревиатуру.

В тексте документа **не допускается**:

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующих государственным стандартам, а также сокращений, принятых в данном документе;
- сокращать обозначения я единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте следует избегать необоснованных (излишних) сокращений, которые могут затруднить пользование данным документом.

1.4.4. Оглавление (прил. И)

Оглавление представляет собой перечень наименований всех основных элементов работы с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

Материалы, представляемые в электронном формате (CD, DVD – диски, др.) (при наличии), должны быть перечислены в оглавлении с указанием номеров страниц, вида носителя, наименования документа и формата соответствующего файла.

1.4.5. Введение

Во введении определяется цель работы и ее научная или практическая значимость, а также личный вклад студента. Введение является разделом, где студент сам оценивает свою работу, указывая наиболее важные результаты. Данный раздел не должен носить абстрактный характер.

Для обоснования **актуальности** выполненной выпускной квалификационной работы приводятся реальные аргументы в пользу значимости решаемой в ВКР проблемы (для заказчика или региона, для развития области исследования и т. д.). Здесь же кратко необходимо указать, какие ученые, институты, исследовательские центры и коллективы, предприятия, организации работали над исследуемой или решаемой в ВКР проблемой и по каким направлениям, какие проблемы остались нерешенными. Далее формулируется цель работы, которая обычно созвучна с названием ВКР и отражает основной вклад студента в решение проблемы. Затем осуществляется обоснование выбора объекта и предмета исследования.

Объект исследования и предмет: явление, процесс, технология, область научных изысканий или производственных проблем, в пределах которых студент выполняет ВКР. Объектами исследования могут быть системы закономерностей, связей и отношений, технологические процессы, явления различной природы, виды деятельности в рамках сформулированной проблемы.

Предмет исследования – это конкретная задача исследования объекта.

Научная или практическая новизна – указывается личный вклад студента в решение поставленной задачи.

Практическая значимость результатов ВКР – указывается, в каких областях научной или практической деятельности и каким образом могут быть использованы результаты, приведенные в ВКР. Рекомендации должны быть конкретными и носить адресный характер.

Реализация и апробация работы – раздел должен отражать результаты, достигнутые в процессе выполнения работы: где и какие разработки применяются или приняты для использования; когда и на каких конференциях, симпозиумах и семинарах автором (авторами) были представлены результаты по теме ВКР.

1.5.6. Обзор литературы

Обзор литературы (аналитический обзор) должен содержать краткую наиболее важную информацию о состоянии решаемой проблемы, достижениях современной науки и техники в рассматриваемой области знаний, техники, технологии со ссылками на цитируемые источники, в т. ч. Интернет.

1.4.7. Объект и методы исследования

В данном разделе приводятся исходные материалы, предоставленные заказчиком (техническое задание), полученные студентом в период прохождения практик, выполнения курсовых проектов (работ), результаты ранее выполненных исследовательских и проектно-конструкторских работ и т. д.; определяются границы объекта исследования, проектирования, конструирования или производственной задачи; делается постановка задачи; дается обоснование методов исследования, моделирования, проектирования или конструирования, а также обоснование использования пакетов прикладных программ или оригинальных программных продуктов и их характеристики.

1.4.8. Расчеты и аналитика (аналитический обзор; теоретический анализ; инженерные расчеты; разработка конструкции; технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.)

В разделе обосновывается выбор направления исследования, включающие методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения НИР. Описываются процессы теоретических и (или) экспериментальных исследований, методы расчета, производится обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики.

Должны быть представлены схемы, алгоритмы, диаграммы работы блоков устройства и/или его узлов. В случае использования в работе средств управления, включающих в себя микропроцессорные интегральные схемы, необходимо привести программу управления на выбранном языке программирования.

1.4.9. Результаты проведенного исследования (разработки)

В данном разделе раскрывается содержательный характер научных, опытно-конструкторских и иных работ, выполненных студентом. Описывается содержание и применение методик проведения исследования,

проектирования или конструирования, выполняемых студентом самостоятельно. Приводятся результаты выполнения работы, в том числе результаты выполненных расчетов и экспериментов, их статистической обработки, а также документы, подтверждающие практическое использование заказчиком результатов выполненной ВКР.

Содержание и объем подразделов данного раздела определяется уровнем и направлением подготовки (специальностью) выпускника университета и требованиями соответствующих отделений, сформулированными в методических указаниях по выполнению ВКР.

1.4.10. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение (прил. К)

При выполнении данного раздела студент должен использовать базовые и углубленные профессиональные знания в области проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью, соответствующей направлению подготовки (специальности), при работе индивидуально и в команде:

- анализ перспективности проведения проектных исследований;
- определение возможных альтернатив реализации поставленной технической задачи;
- определение потребности производства в сырье, материалах, энергетических и человеческих ресурсах; проведение анализа рынка и маркетинг; расчет планируемой суммы и структуры инвестиционных затрат и денежных поступлений; финансовый анализ проекта;
- планирование комплекса проектно-конструкторских и проектно-исследовательских работ по каждому альтернативному проекту; определение трудоемкости и длительности исполнения;
- формирование бюджета проектно-конструкторских и проектно-исследовательских работ по предложенным альтернативным проектам;
- отбор наиболее перспективных альтернативных проектов для последующего финансирования (ранжирование проектов по потенциалу коммерциализации);
- определение экономической и финансовой эффективности применения результатов проектных исследований.

Конкретные задания по данному разделу по уровням подготовки и конкретным направлениям устанавливаются обеспечивающим отделением (отд. МЕН ИСГТ) по согласованию с руководителем ООП (приложение К).

1.4.11. Социальная ответственность (прил. Л)

Выпускник ООП должен вести профессиональную деятельность в рамках направления подготовки (специальности) с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость устойчивого развития.

В данном разделе в соответствии с полученными знаниями и умениями выпускник должен продемонстрировать умение анализировать характер действия, разработанных в работе решений, с точки зрения социальной ответственности за моральные, общественные, экономические, экологические возможные негативные последствия и ущерб здоровью человека в результате их внедрения; выпускник должен сформулировать соответствующие действия в чрезвычайных ситуациях.

Выпускник должен проанализировать проектируемые технологии и (или) аппараты, устройства, рабочие места на предмет выявления основных техносферных опасностей и вредностей, оценить степень воздействия их на человека, общество и природную среду, сформулировать методы минимизации их воздействий и защиты от них.

В разделе должно найти отражение умение студента идентифицировать основные опасности среды обитания человека и выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Разработки должны базироваться на требованиях законодательных и правовых актов, технических регламентов в области безопасности производства, охраны труда и защиты окружающей среды, на владении способами и мероприятиями по защите в чрезвычайных ситуациях и понятийно-терминологического аппарата в области безопасности.

Конкретные задания по данному разделу по уровням подготовки и конкретным направлениям устанавливаются обеспечивающим отделением (отд. ЭБЖ ИНК) по согласованию с руководителями ООП (прил. Л).

1.4.12. Заключение (выводы)

Раздел должен содержать анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований и опытно-конструкторских работ, проведенных студентом при выполнении ВКР, и рекомендации по их практическому использованию.

Вывод не должен быть простым повторением ранее приведенных в работе данных, а должен представлять собой их обобщение. При наличии исследовательской гипотезы в заключении должно содержаться развернутое и мотивированное обоснование ее доказанности.

В заключении не должно содержаться цитат и прочих текстовых заимствований.

1.4.13. Список используемых источников

Список использованных источников должен содержать библиографическое описание всех литературных источников, использованных в процессе выполнения ВКР. Список необходимо оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 и ГОСТ 7.82–2001.

Краткая схема описания использованных источников литературы (описание состоит из обязательных элементов) схематично может быть представлена:

Заголовок описания. Основное заглавие: сведения, относящиеся к заглавию / Сведения об ответственности. – Сведения об издании. – Выходные данные. – Объем.

Заголовок – это элемент библиографической записи, расположенный перед основным заглавием произведения.

Он может включать имя лица (имя лица – условно применяемое понятие, включающее фамилию, инициалы или имя и отчество, псевдоним, личное имя или прозвище в качестве фамилии), наименование организации, унифицированное заглавие произведения, обозначение документа, географическое название, иные сведения. Заголовок применяют при составлении записи на произведение одного, двух и трех авторов.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют, запись составляют под заглавием произведения.

Пример:

Лазерная доплеровская флоуметрия в стоматологии: Метод, рекомендации / Е.К. Кречина, В.И. Козлов, О.А. Терман, В.В. Сидоров. – М., 1997. – 12 с.

The effect of short-term tooth intrusion on human pulpal blood flow measured by laser Doppler flowmetry / M.Ikawa, M.Fuiiwara, H. Horiuchi et al. // Arch. Oral Biol. – 2001. – Vol. 46, № 9. – P. 781–788.

При наличии двух и трех авторов указывают только имя первого автора или выделенного на книге каким-либо способом (цветом, шрифтом). Имена всех авторов приводят в библиографическом описании в сведениях об ответственности.

Пример:

Делез Ж. Что такое философия?: пер. с фр. / Ж. Делез, Ф. Гваттари. – М.; СПб.: Ин-т эксперимент, социологии: Алетейя, 1998. – 286 с.

Eggert, F.M. Performance of a commercial immunoassay for detection and differentiation of periodontal marker bacteria: analysis of immunochemical performance with clinical samples / F.M. Eggert, M.H. McLeod, G. Flowerdew // J. Periodontol. – 2001. – Vol. 72, № 9. – P. 1201–1209.

Основным заглавием является заглавие книги или статьи, а сведениями, относящимся к заглавию, – пояснение жанра, типа издания, например сборник статей, учебное пособие и т. п.

Сведения об ответственности – это сведения о соавторах, переводчиках, редакторах и/или о той организации, которая принимает на себя ответственности за данную публикацию.

Сведения об издании включают качественную и количественную характеристику документа – переработанное, стереотипное, 2-е и т. п.

Выходные данные – это наименование города, издательства, где опубликована книга и года издания. Москва, Ленинград, Санкт-Петербург, Лондон, Париж и Нью-Йорк сокращаются (М., Л., СПб., Л., Р., N-Y.). Все остальные города пишутся полностью (Новосибирск, Киев). Названия издательств сокращаются в соответствии с ГОСТом. Названия издательств книг, опубликованных до 1917 года, пишутся полностью. Дата для книги означает год издания.

Объем – это количество страниц или страницы, на которых опубликована статья в журнале или сборнике.

Особенности библиографического описания составных частей, опубликованных под обобщающим заглавием

Объектом описания в этом случае является группа составных частей, опубликованная под обобщающим заглавием. Аналитическое библиографическое описание составляют на всю публикацию в целом, обобщающее заглавие является ее основным заглавием, которое может быть дополнено сведениями, относящимися к заглавию, характеризующими данную группу составных частей: статьи, заметки, отклики, высказывания, материалы «круглого стола» и т. д. В элементе «Объем» в данном случае необходимо указать номера страниц, на которых находятся начало и конец статьи/раздела/части и др.

Пример:

Малый А.И. Введение в законодательство европейского сообщества / А.И. Малый // Институты Европейского союза : учеб. пособ. / А. Малый; Дж. Кембелл, М. О'Нейл. – Архангельск, 2002. Разд. 1. С. 7–26.

Erikh Urbukh. Energy saving electroheaters for household heating//Proceedings The 4th Korea–Russia International Symposium on Science and Technology. – Ulsan, 2000. – P. 193–199.

Особенности библиографического описания рецензий и рефератов

При описании рецензий и рефератов сведения о рецензируемых (реферируемых) документах приводят в примечании после слов «Рец.

на кн.:», «Рец. на ст.:», «Реф. кн.:», «Реф. ст.:» или их эквивалентов на других языках: «Rev. op.:», «Ref. op.:».

Пример:

Голдин В.И. [Рецензия] / В.И. Голдин, В.Х. Соколова // Вопросы истории. 2006. № 1. С. 170–172. Рец. на кн.: За спиной Колчака: документы и материалы. – М.: Аграф, 2005. – 512 с.

Пример оформления стандартов:

ГОСТ 8.586.5–2005. Методика выполнения измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. – М.: Стандартинформ, 2007. – 10 с.

Пример оформления патентов:

Способ ориентирования по керну летательного аппарата с оптической головкой самонаведения: патент Рос. Федерация № 2280590; заявл. 28.06.04; опубл. 27.07.06, Бюл. № – 3 с.

Библиографическое описание электронных ресурсов

Схема описания использованных электронных ресурсов (описание состоит из обязательных областей) схематично может быть представлена:

Заглавие / сведения об ответственности. – Сведения об издании. – Обозначение вида ресурса (объем ресурса). – Выходные данные. – Физические характеристики. – Серия. – Примечания.

Область заглавия и сведений об ответственности:

Основное заглавие – первый элемент описания, даже если в предписанном источнике информации ему предшествуют другие сведения.

Основное заглавие является главным заглавием электронного ресурса и воспроизводится в том виде, в каком оно приведено в источнике информации.

Сведения об ответственности содержат информацию о лицах и организациях, ответственных за интеллектуальное или художественное содержание произведения, помещенного в объекте описания.

Область издания содержит сведения об изменениях и (или) особенностях данного издания по отношению к предыдущему изданию того же документа.

Область вида и объема ресурса – основные характеристики электронного ресурса включают обозначение вида ресурса – электронные данные (электрон. дан.) и (или) электронные программы (электрон. прогр.) и сведения о его объеме. Область вида и объема ресурса может повторяться. Другие характеристики и системные требования, необходимые для работы с ним, приводят в примечании.

Область выходных данных содержит сведения обо всех видах деятельности по изданию, производству, распространению, выпуску и реа-

лизации электронного ресурса. Сведения, относящиеся к физическому изготовлению ресурса, приводят в области, если упомянутые выше сведения отсутствуют.

В состав области входит информация о месте публикации, об издательстве (производителе и т. п.) и дате публикации.

Область физической характеристики. Приводятся сведения, которые касаются описания электронного ресурса локального доступа, т. е. ресурса на сменном физическом носителе.

Область серии применяют, если все части электронного ресурса публикуются (или предназначены к публикации) в одной и той же серии или подсерии. Область серии может повторяться. Сведения о каждой серии заключают в круглые скобки и отделяют между собой пробелом.

Область примечания. Примечания дополняют предшествующую часть описания и могут касаться любого аспекта физического оформления электронного ресурса и (или) его содержания. Они относятся к описанию в целом и отдельным областям описания, но могут содержать также сведения, не относящиеся к конкретной области. Примечания группируются и приводятся в соответствии с порядком следования областей описания, однако в некоторых случаях первыми могут быть приведены те примечания, которые признаны наиболее важными.

Примеры:

Ресурсы локального доступа (под автором):

Финансовый анализ и планирование [Электронный ресурс] : обучающий курс. – Электрон, текстовые дан. и электрон, граф. дан. – М.: Коррис & Медиа, 2005. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв., зв. – Систем, требования: IBM PC: Windows 95/98/ME/NT/XP; Pentium II; 32 Mb ОЗУ; видеокарта с поддержкой разрешения монитора 800x600; 16-скоростной CD-ROM; звуковая карта; мышь. – Загл. с контейнера.

Ресурсы локального доступа (под названием):

Александр и Наполеон [Электронный ресурс] : История двух императоров / Музей-панорама «Бородинская битва», Интерсофт. – Электрон, дан. – М.: Интерсофт, сор. 1997. – 1 электрон, опт. диск (CD-ROM): зв., цв.; 12 см. – Систем, требования: ПК с процессором 486 DX2-66; 8 Мб ОЗУ; Microsoft Windows 3.1 или Windows 95; 2-скоростной дисковод CD-ROM; видеокарта SVGA 256 цв.; зв. карта 16 бит стандарта МРС; стереоколонки или наушники. – Загл. с этикетки диска.

Ресурсы удаленного доступа:

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ ; ред. Власенко Т. В.; Web-мастер Козлова Н. В. – Электрон, дан. – М.: Рос. гос. Б-ка, 1997. URL:

<http://www.rsl.ru>, свободный, – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. Дата обращения: 02.02.2000 г.

В список использованных источников не включаются работы, на которые нет ссылок в тексте ВКР.

1.4.14. Приложения

В приложения включают материалы вспомогательного характера (таблицы, цифровые данные, инструкции, методики, тексты переводов разделов, выполненных на иностранном языке, отчеты, переданные заказчику, дополнительные иллюстрации вспомогательного характера и т. д.).

В приложения могут быть помещены:

- таблицы и рисунки большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описания применяемого в работе нестандартного оборудования;
- скриншоты компьютерных программ;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- самостоятельные материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера;
- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции, методики, алгоритмы, бизнес-процессы, разработанные в процессе выполнения ВКР;
- иллюстрации вспомогательного характера.

Приложения включаются в общую нумерацию страниц ВКР.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок и обозначение.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Наверху посередине листа печатают строчными буквами с первой прописной слово «Приложение» и его буквенное обозначение, а под ним в круглых скобках для обязательного пишут слово «обязательное», для информационного – «рекомендуемое» или «справочное». Ниже, в виде отдельной строки, приводят заголовок, который располагается по центру и печатается строчными буквами с первой прописной буквы.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разбит на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится буквенное обозначение данного приложения, отделенное точкой.

При необходимости такое приложение может иметь «Оглавление».

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Рисунки, таблицы, формулы, помещаемые в приложении, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения, перед номером ставится буквенное обозначение данного приложения, например в приложении А: «Рисунок А.5». В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки.

Все приложения должны быть перечислены в оглавлении ВКР с указанием их буквенных обозначений и заголовков.

1.5. Объем расчетно-пояснительной записки ВКР

Объем данной записки не должен превышать 100 страниц формата А4.

В объем расчетно-пояснительной записки не входят приведенные приложения.

1.6. Правила оформления расчетно-пояснительной записки

Работа должна быть выполнена на белой бумаге формата А4 (210 × 297 мм) с одной стороны листа.

Используемый шрифт – Times New Roman 14 (допускается Arial 12), цвет шрифта – черный, межстрочный интервал – 1,5, выравнивание текста – по ширине.

Размеры полей:

- левое – 30 мм;
- правое – 10 мм;
- верхнее и нижнее – 20 мм.

Абзацный отступ в 15 мм выполняется одинаковым по всему тексту документа.

В названии темы ВКР не должны употребляться сокращения слов и аббревиатуры.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;

- сокращать обозначения физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки;

- применять индексы стандартов (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ и т. п.), технических условий (ТУ) и других документов без регистрационного номера;

- использовать в тексте математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- применять знак 0 для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);

- использовать в тексте математические знаки № (номер) или % (процент), > (больше), < (меньше), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), = (равно) без числовых значений;

- применять разные системы обозначения физических величин.

Автор ВКР в обязательном порядке должен указывать ссылки на литературные и иные источники, из которых были заимствованы сведения и результаты работы других авторов, приведенные в пояснительной записке. Иначе эти сведения и результаты будут признаны как плагиат.

В тексте расчетно-пояснительной записки числовые значения физических величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а цифры без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

Примеры:

1. Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.

2. Отобрать 15 труб для испытания на давление.

Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте документа приводится диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Примеры:

- 1) от 1 до 5 мм;
- 2) от 10 до 100 кг;
- 3) от минус 10 до плюс 40 °С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы).

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать 1/2". При невозможности (нецелесообразности) выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строку через косую черту, например 5/32.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой. Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т. д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т. д. изделий одного наименования должно быть одинаковым.

Например, если градация толщины стальной горячекатаной ленты 0,25 мм, то весь ряд толщин должен быть указан с таким же количеством знаков: 1,50; 1,75; 2,00 мм.

Порядковые числительные пишутся словами: пятый, тридцатый, двести шестидесятый. Порядковые числительные, обозначенные арабскими цифрами, не имеют падежных окончаний, если они стоят после существительного, к которому относятся. Например, в гл. 11, на рис. 9, и имеют падежные окончания, если они стоят перед существительным, например, 2-й эксперимент.

Если в расчетно-пояснительной записке приводятся надписи, наносимые непосредственно на изготавливаемое изделие (например, на планки, таблички к элементам управления и т. п.), их выделяют шрифтом (без кавычек), например, ВКЛ., ОТКЛ., или кавычками, если надпись состоит из цифр и (или) знаков. Наименования команд, режимов, сигналов и т. п. в тексте следует выделять кавычками, например «Сигнал +27 включен».

1.6.1. Разделы, подразделы и пункты

Текст расчетно-пояснительной записки может быть разделен на разделы, подразделы, пункты и подпункты. При этом каждый пункт должен содержать законченную информацию.

Заголовки и нумерация разделов, пунктов или глав, параграфов в оглавлении и в основной части текста должны полностью совпадать.

Для нумерации используют только арабские цифры. Номера самых крупных частей обозначают одной цифрой без точки, номера составных частей двумя цифрами с точкой после первой цифры и т. д.

Наименования подразделов следует располагать с абзацным отступом и печатать строчными буквами начиная с прописной, не подчеркивая и без точки в конце.

Расстояние между заголовком и текстом (между заголовками) должно соответствовать одной пустой строке.

Каждую главу (раздел) основной части текста работы, а также введение, заключение, список использованной литературы, приложения следует начинать с новой страницы.

Разделы нумеруют сквозной нумерацией в пределах всей расчетно-пояснительной записки арабскими цифрами. Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, например 3.4. Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах подраздела, например 3.4.2. Внутри пунктов могут быть выделены и пронумерованы подпункты, например 3.4.2.3. Точка в конце номеров разделов, подразделов, пунктов и подпунктов не ставится.

Внутри пунктов и подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости, ссылки в тексте на одно из перечислений, строчную букву (за исключением е, з, о, ч, й, ы, ь, ъ), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры со скобкой, причем запись производится с абзацного отступа.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, которые должны кратко отражать содержание разделов и подразделов. Заголовки печатаются с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Длина строки заголовка должна быть не более 40 знаков. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Заголовки следует печатать с абзацного отступа. В начале заголовка помещают номер раздела или подраздела.

Между каждой строчкой заголовка делают один интервал. Расстояние между заголовком и текстом должно быть два межстрочных интервала; между разделом и подразделом – один межстрочный интервал. Нельзя заканчивать строку заголовка предлогом, союзом или наречием – их переносят на следующую строку.

1.6.2. Оформление таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблицы. Слева над таблицей размещается слово «Таблица» и ее номер. При этом

точку после номера таблицы не ставят. Далее через тире записывается название таблицы в одну строку с ее номером.

Пример:

Таблица 3 – Характеристики продукта

Наименование показателя	Значение показателя для марки	
	А	Б
1. Плотность, кг/м ³ , не более	75	80
2. Сжимаемость, %, не более	20	15
3. Водопоглощение, % по массе, не более	30	25

Таблица размещается в тексте сразу за первым упоминанием о ней или на следующей странице. Если формат таблицы превышает А4, то ее размещают в приложении к пояснительной записке.

Таблицы, за исключением приведенных в приложении, нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами по всей пояснительной записке. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения и разделяя их точкой, например Таблица 1.2 или Таблица 3.2. Допускается нумерация таблиц в пределах раздела.

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы (например, Продолжение таблицы 1).

Таблицу с большим количеством столбцов/строк допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и столбцы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером столбцов и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами столбцы и (или) строки первой части таблицы.

Графу «Номер по порядку» включать в таблицу не допускается.

Если цифровые данные в пределах графы выражены в одних единицах физической величины, то они указываются в заголовке каждой графы.

Пример:

Таблица 4 – Температура плавления металлов

Наименование материала	Температура плавления, К
Латунь	1131–1173
Сталь	1573–1672
Чугун	1373–1473

На все таблицы приводят ссылки в тексте или в приложении (если таблица приведена в приложении).

1.6.3. Оформление иллюстраций

Все иллюстрации расчетно-пояснительной записки именуются рисунками и нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами по всему тексту за исключением иллюстраций приложения. Допускается нумерация рисунков в пределах каждого раздела. Тогда номер иллюстрации составляется из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например Рисунок 7.1.

Иллюстрации располагаются по тексту документа сразу после первой ссылки, если она размещается на листе формата А4. Если формат иллюстрации больше А4, то ее следует размещать в приложении.

Иллюстрации следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота пояснительной записки (в исключительном случае – с поворотом по часовой стрелке).

Помещаемые в качестве иллюстрации чертежи и схемы должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Цвет изображения, как правило, черный. Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством компьютерной печати и в цветном исполнении.

Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок», написанное полностью без сокращения, его номер, и наименование помещают ниже изображения с ориентацией по центру.

Пример:

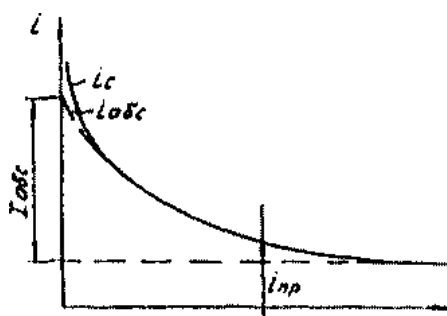


Рисунок 1 – Зависимость тока в неоднородном диэлектрике от длительности приложенного напряжения

Графики, отображающие качественные зависимости, изображаются на плоскости, ограниченной осями координат, заканчивающимися стрелками. При этом слева от стрелки оси ординат и под стрелкой оси

абсцисс проставляется буквенное обозначение соответственно функции и аргумента без указания их единиц измерения.

Графики, по которым можно установить количественную связь между независимой и зависимой переменными, должны снабжаться координатной сеткой. Буквенные обозначения изменяющихся переменных проставляются вверху слева от левой границы координатного поля и справа под нижней границей поля. Единицы измерения проставляются в одной строке с буквенными обозначениями переменных и отделяются от них запятой. Числовые значения должны иметь минимальное число значащих цифр – не более трех.

1.6.4. Написание формул

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку и располагать по центру.

- Формулы должны быть набраны в редакторе формул MathType (просьба придерживаться типовых настроек программы MathType) или математического редактора в Word.

- Шрифт формул должен соответствовать основному в тексте.

- Номер формулы заключается в круглые скобки и выравнивается с помощью табуляции по правому краю печатного листа. Место номера при переносе формулы – по центру. Несколько небольших формул, составляющих единую группу, помещают в одну строку и объединяют одним номером.

- Прямым шрифтом набирают цифровые обозначения и переменные в формулах, буквы русского алфавита и греческого алфавита, обозначения химических элементов и соединений, тригонометрические, гиперболические и другие функции (например, \cos , \sin , \arcsin , \log и др.).

Курсивным шрифтом набирают названия величин, обозначенные латинскими буквами.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример:

Плотность вычисляется по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где ρ – кг/м³;

m – масса образца, кг;

V – объем образца, м³.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяются запятой.

Пример:

$$A = \frac{a}{b}, \quad (1)$$

$$B = \frac{c}{d}, \quad (2)$$

Перенос формул допускается только на знаках выполняемых математических операций, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией в пределах всей расчетно-пояснительной записки арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Формулы приложения нумеруются отдельно.

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенные точкой.

При ссылке в тексте на формулы их порядковые номера приводят в круглых скобках.

1.6.5. Создание ссылок

Расположение в тексте ссылок на использованные источники литературы осуществляется в соответствии с ГОСТ 7.0.5–2008.

При оформлении ВКР рекомендуется использовать один из следующих видов библиографических ссылок:

- подстрочные, вынесенные из текста вниз полосы документа (в сноску);
- затекстовые, вынесенные за текст документа или его части (в выноску).

Подстрочная библиографическая ссылка оформляется как примечание, вынесенное из текста документа вниз полосы.

Пример:

¹ Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. – 2-е изд. – М. : Проспект, 2006. – С. 305–412.

⁵ Кутепов В.И., Виноградова А. Г. Искусство Средних веков / под общ. ред. В.И. Романова. – Ростов н/Д, 2006. – С. 144–251.

При нумерации подстрочных библиографических ссылок применяют единообразный порядок для всего данного документа: сквозную нумерацию по всему тексту, в пределах каждой главы, раздела, части и т. п., или – для данной страницы документа.

При использовании такого вида библиографических ссылок перечень использованных источников литературы формируется в алфавитном порядке.

Затекстовая библиографическая ссылка – совокупность затекстовых библиографических ссылок оформляется как перечень библиографических записей, помещенный после текста документа или его составной части.

При нумерации затекстовых библиографических ссылок используется сплошная нумерация для всего текста документа в целом.

Для связи с текстом документа порядковый номер библиографической записи в затекстовой ссылке указывают в квадратных скобках в строке с текстом документа:

Пример:

- В тексте:

Общий список справочников по терминологии, охватывающий время не позднее середины XX века, дает работа библиографа И.М. Кауфмана [59].

- В затекстовой ссылке:

59. Кауфман И.М. Терминологические словари: библиография. М., 1961.

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в отсылке указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой:

Пример:

- В тексте:

[10, с. 81]

[10, с. 106]

- В затекстовой ссылке:

Ю. Бердяев Н.А. Смысл истории. М.: Мысль, 1990. 175 с.

При использовании такого вида библиографических ссылок перечень использованных источников литературы нумеруется в порядке их упоминания в тексте.

1.6.6. Оформление расчетов

Порядок изложения расчетов в работе определяется характером рассчитываемых величин.

Порядок изложения расчетов в тексте ВКР определяется характером рассчитываемых величин. Согласно ЕСКД расчеты в общем случае должны содержать:

- эскиз или схему рассчитываемого изделия;
- задачу расчета (с указанием, что требуется определить при расчете);

- данные для расчета;
- условия расчета;
- расчет;
- заключение.

Эскиз или схему допускается вычерчивать в произвольном масштабе, обеспечивающем четкое представление о рассчитываемом объекте.

В тексте расчета необходимо указать источник литературы, в соответствии с которым выполняются конкретные расчеты.

Пример:

- Расчет режима проводим по методике, изложенной в [2].
- Расчет, как правило, разделяют на пункты, подпункты или перечисления. Пункты (подпункты, перечисления) расчета должны иметь пояснения, например: «определяем...»; «по графику, приведенному на рисунке 3.4, находим...»; «согласно рекомендациям [4], принимаем...».

В изложении расчета, выполненного с применением ЭВМ, следует привести краткое списание методики расчета с необходимыми формулами и, как правило, структурную схему алгоритма или программы расчета. Распечатка расчета с ЭВМ помещается в приложении.

Заключение должно содержать выводы о соответствии объекта расчета требованиям, изложенным в задаче расчета.

Пример:

Заключение: заданные допуски на размеры составных частей позволяют обеспечить сборку изделия по методу полной взаимозаменяемости.

Все расчеты должны выполняться с использованием единиц физических величин, выраженных в системе СИ.

1.6.7. Правила оформления графического материала

Графический материал, представленный в виде чертежей, эскизов и схем, характеризующих основные выводы и предложения исполнителя, должен совместно с текстом работой раскрывать или дополнять содержание.

Графический материал, выполненный в виде самостоятельного документа, например, конструкторский документ – чертеж, схема, должен иметь рамку и в правом нижнем углу листа основную надпись по ГОСТ 2.104–2006. Такой графический материал выносится в приложение.

Оформление чертежей деталей и сборочных чертежей

Оформление чертежей деталей и сборочных чертежей должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД.

На чертеже детали должны быть указаны:

- все размеры, необходимые для изготовления данной детали с указанием предельных отклонений размеров, причем предельные отклонения размеров должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы допусков и посадок (ЕСДП);
- шероховатость поверхностей детали, выполняемых по данному чертежу, независимо от метода их образования;
- технические требования, которые должны располагаться над основной надписью чертежа;
- условные обозначения марки материала в соответствии со стандартами или техническими условиями на данный материал.

На сборочных чертежах должны быть указаны:

- габаритные размеры изделия;
- установочные и присоединительные размеры сборочной единицы (прибора, блока, узла и т. п.), при этом должны быть нанесены:
- координаты расположения, размеры с предельными отклонениями элементов, служащих для соединения с сопрягаемыми изделиями;
- другие параметры, например, для зубчатых колес, служащих элементами внешней связи, модуль, количество и направление зубьев;
- технические требования, предъявляемые к сборке изделия;
- номера позиций, указанные в спецификации сборочной единицы.

Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей. Номера позиций указывают на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, как правило, на основных видах и заменяющих их разрезах.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии. Номер позиций наносят на чертеж, как правило, один раз.

Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

При выполнении чертежей деталей и сборочных чертежей необходимо пользоваться нормативно-технической документацией, приведенной в прил. Р.

Спецификация изделий

Спецификация определяет состав сборочной единицы, комплекса или комплекта и необходима для его изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий. В спецификацию вносят составные части, входящие в специфицируемое изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и его неспецифицируемым составным частям.

Спецификация в общем случае должна состоять из следующих разделов:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом самого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают. Заполнение разделов спецификации осуществляется по ГОСТ 2.106–96.

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 по формам 1, 1а, приведенным ГОСТ 2.106–96 (прил. А). Допускается помещать спецификацию на поле сборочного чертежа. При этом ее заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах.

Оформление чертежей общего вида

Чертеж общего вида – это документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Чертеж общего вида должен содержать:

- изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия;
- размеры и другие, наносимые на изображения, данные (при необходимости);
- схему, если она требуется, но оформлять ее отдельным документом нецелесообразно;
- технические характеристики изделия, его состав и назначение.

Чертежи общего вида необходимо выполнять, как правило, в аксонометрических проекциях. Изображения выполняют с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами ЕСКД для рабочих чертежей.

Наименования и обозначения составных частей на чертежах общего вида необходимо указывать одним из следующих способов:

- на полках линий-выносок;
- в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия.

При наличии таблицы номера позиций составных частей, включенных в таблицу, указывают на полках линий-выносок.

Оформление схем

Оформление электрических схем должно соответствовать требованиям стандартов, приведенных в прил. С. Перечень элементов для электрических схем следует выполнять в соответствии с ГОСТ 2.702–2011.

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также электрические элементы (соединители, зажимы и т. п.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи.

Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном положении. В технически обоснованных случаях допускается отдельные элементы схемы изображать в выбранном рабочем положении с указанием на поле схемы режима, для которого изображены эти элементы.

Элементы и устройства, изображают на схеме в виде условных графических обозначений, установленных в стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Элементы и устройства изображают на схемах совмещенным или разнесенным способом. При совмещенном способе составные части элементов или устройств изображают на схеме в непосредственной близости друг к другу. При разнесенном способе составные части элементов и устройств или отдельные элементы устройств изображают на схеме в разных местах таким образом, чтобы отдельные цепи изделия были изображены наиболее наглядно.

В схеме следует указывать обозначения выводов (контактов) элементов (устройств), нанесенные на изделие или установленные в технической документации.

При необходимости на схеме обозначают электрические цепи. Эти обозначения должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.709–89.

Для упрощения схемы допускается несколько электрически не связанных линий связи сливать в линию групповой связи, но при подходе к контактам (элементам) каждую линию связи изображают отдельной линией. При слиянии линий связи каждую линию помечают в месте слияния, а при необходимости, и на обоих концах условными обозначениями (цифрами, буквами или сочетанием букв и цифр) или обозначениями, принятыми для электрических цепей. Обозначения линий проставляют в соответствии с требованиями, приведенными в ГОСТ 2.721–74.

Позиционные обозначения элементам (устройствам) присваивают в пределах конкретного изделия, при этом порядковые номера элементам (устройствам) следует присваивать начиная с единицы, в пределах группы элементов (устройств), которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение, например, R1, R2, R3 и т. д., С1, С2, С3 и т. д.

Порядковые номера должны быть присвоены в соответствии с последовательностью расположения элементов или устройств на схеме сверху вниз в направлении слева направо. При необходимости допускается изменять последовательность присвоения порядковых номеров в зависимости от размещения элементов в изделии, направления прохождения сигналов или функциональной последовательности процесса.

Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с условными графическими обозначениями элементов и (или) устройств с правой стороны или над ними.

Оформление схем алгоритмов, программ, данных и систем выполняется в виде символов и должно соответствовать ГОСТ 19.701–90.

Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа

Символы в схеме должны быть расположены равномерно и быть, по возможности, одного размера. Не должны изменяться углы и другие параметры, влияющие на соответствующую форму символов. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий.

Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонтальная ориентация. Зеркальное изображение формы символа обозначает одну и ту же функцию, но не является предпочтительным.

Минимальное количество текста, необходимого для понимания функции данного символа, следует помещать внутри данного символа. Текст должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока. Пример выполнения текста символа приведен на рис. 1.

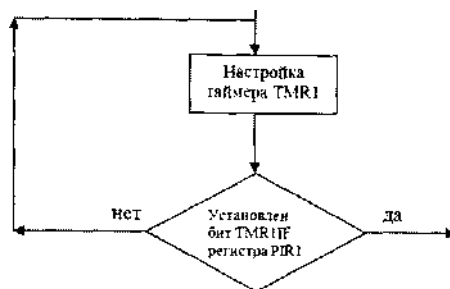


Рисунок 1 – Фрагмент блок-схемы алгоритма программы

Оформление схем в работах, связанных с созданием АСУ, должно соответствовать ГОСТ 22.208–2013.24.30–80.

1.6.8. Правила оформления технологических документов

Технологические документы, разрабатываемые в процессе ВКР, в области машиностроения, электро- и радиотехники должны оформляться в соответствии с требованиями стандартов ЕСТД.

К технологическим документам, подлежащим разработке, относятся:

- титульный лист, оформленный в соответствии с рекомендациями ГОСТ 3.1105–2011;
- маршрутная карта – по ГОСТ 3.1404–86;
- операционные карты механической обработки – по ГОСТ 3.1404–86;
- операционные карты слесарных, слесарно-сборочных и монтажных работ – по ГОСТ 3.1407–86;
- карты эскизов – по ГОСТ 3.1105–2011;
- операционные карты технического контроля – по ГОСТ 3.1105–2011;
- другие виды технологических документов, указанные в ГОСТ 3.1102–2011. Технологические документы, размещают в приложении и оформляют в виде самостоятельного документа на основе соответствующего стандарта, либо в виде части ВКР.

Правила оформления программных документов

Программные документы, разработанные в проектах (работах) различных проблемных областей, должны быть оформлены в соответствии с требованиями стандартов Единой системы программной документации. Рекомендуемые виды программных документов включают:

- текст программы, оформленный по ГОСТ 19.401–78;
- описание программы, выполненное по ГОСТ 19.402–78;
- описание применения, оформленное согласно требованиям ГОСТ 19.502–78;
- руководство программиста, выполненное в соответствии с ГОСТ 19.504–79;

- другие программные документы согласно перечню, приведенному в ГОСТ 19.101–77.

Программные документы должны быть представлены в тексте ВКР в виде приложения или отдельной частью работы.

1.6.9. Обозначение документов

Выпускной квалификационной работе, а также конструкторским документам на разрабатываемое изделие в целом (сборочный чертеж, схема принципиальная, электрическая и т. п.), обозначение следует присваивать в указанной последовательности:

- четырехзначный буквенный код организации-разработчика, назначаемый по кодификатору. Для ТПУ утвержден код ФЮРА;
- шестизначный код классификационной характеристики разрабатываемого изделия, составленный в соответствии с классификатором ЕСКД;
- порядковый регистрационный номер. Для изделий его присваивают по классификационной характеристике от 001 до 999 в пределах кода организации-разработчика. Чертежам деталей присваивают порядковые номера позиций по чертежам общего вида. Если деталь имеет позицию 15, то порядковый регистрационный номер ее – 015;
- шифр документа по ГОСТ 2.102–68 или ГОСТ 2.701–2008.

Пример обозначения сборочного чертежа:

ФЮРА.	XXXXXX.	004	СБ
Код	Характеристика	Порядковый	Шифр
организ.-	по	номер	документа
разраб.	классификатору	изделия	по ГОСТ 2.102–68

В основу обозначения технологической документации в проектах следует брать:

- код организации-разработчика;
- код характеристики документа;
- порядковый регистрационный номер.

Код характеристики документа выбирают по ГОСТ 3.1201–85. Порядковые регистрационные номера присваиваются предприятием-разработчиком в пределах от 00001 до 99999.

Пример обозначения карты технологического процесса литья в песочные формы:

ФЮРА.	50111.	00005
Код	Характеристика	Порядковый
организ.-	по	регистрационный
разраб.	ГОСТ 3.1201–85	номер

Структуру обозначения программ и программных документов устанавливают ГОСТ 19.101–77 и ГОСТ 19.103–77.

Пример обозначения программы и ее программного документа:

643.	ФЮРА.	00001–	01
Код страны по ОК – 025-200	Код организ.-разраб.	регистрационный номер	Номер редакции документа

Пример обозначения других программных документов:

643.	ФЮРА.	00001 –	01	81	02
Код страны по ОК – 025-2001	Код организ.-разраб.	регистрационный номер	Номер редакции документа	Код вида документа	Номер документа данного вида

Код страны определяют по классификатору ОК 025–2001 Общероссийский классификатор стран мира.

Регистрационный номер присваивают в порядке возрастания начиная от 000001 до 99999.

Номер редакции присваивают в порядке возрастания от 01 до 99.

Код вида документа присваивают в соответствии с ГОСТ 19.101–77.

Номер документа данного вида присваивают в порядке возрастания от 01 до 99.

Номер части одного и того же документа присваивают в порядке возрастания с 1 до 9. На техническую документацию АСУ всех видов, правила обозначения документов устанавливает ГОСТ 34.201–89.

Пример обозначения документа на АСУ:

ФЮРА.	00001.	001.	3А
Код организ.-разраб.	Код квалификационной характеристики	Регистрационный номер АСУ	Код типа документа

До утверждения классификатора допускается присваивать код квалификационной характеристики в соответствии с отраслевой нормативно-технической документацией или приводить в качестве кода квалификационной характеристики порядковый номер АСУ в целом или ее частей, разработанных в организации.

Регистрационный номер присваивают с 001 до 999 по каждому коду квалификационной характеристики.

Код типа документа присваивают по ГОСТ 34.201–89.

1.7. Рекомендации по оформлению презентаций

Выступление студентов на защите выпускных квалификационных работ, как правило, сопровождается показом презентаций с использованием мультимедийной техники.

Использование таких презентаций имеет существенные преимущества в связи с возможностью использования:

- цветных иллюстраций;
- анимационных схем;
- компьютерных моделей;
- видеозаписей опытов т. д.

1.7.1. Оформление текста презентаций

В большинстве случаев презентации оформляются с помощью редактора PowerPoint. При подготовке презентаций рекомендуется следовать следующим требованиям:

- первый слайд должен содержать название университета, института, отделения, направления подготовки (специальность), вид ВКР (дипломный проект/работа), наименование работы, ФИО автора, номер группы, ФИО научного руководителя, год;

- далее следует разместить на слайдах материал вводно-мотивационной части с указанием проблем, которым будет посвящено сообщение, уделить внимание их актуальности;

- затем следует разместить материал основной части сообщения: исходные положения; постулаты; методы исследования; средства решения проблем; анализ результатов решения проблем с изложением различных мнений экспертов и специалистов в данной области;

- в заключительной части на слайдах следует подвести итог выполненной студентом работы: практическая или научная значимость полученных результатов и собственный вклад студента;

- все слайды презентации должны быть выдержаны в едином стиле;

- рекомендуется во всем документе презентации использовать один вид шрифта, а также одинаковый размер шрифта основного текста (16–18 пунктов) и заголовков (24–36 пунктов).

- для смыслового выделения фрагмента текста рекомендуется использовать различные начертания текста: курсив, подчеркивание, жирный шрифт;

- следует уделять особое внимание соблюдению правил орфографии и пунктуации;

- презентация не должна содержать обилие текста на слайдах, текст должен легко читаться;

- слайды презентации должны быть пронумерованы.

Слайды презентации должны соответствовать бумажному варианту, который должен быть роздан членам комиссии.

Оформление рисунков, графиков, таблиц и формул на слайдах

Рисунки, диаграммы, таблицы и схемы приводятся с целью дополнения текстовой информации и передачи ее в более наглядном виде.

Основное содержание рисунка должно контрастно выделяться на однотонном светлом фоне, хотя возможно использование смыслового фона (изображение структур химических веществ, реакторов, технологических установок и т. д.).

При изображении таблиц на слайдах следует учитывать, что большое количество цифровой информации тяжело для восприятия. Рекомендуется провести смысловую декомпозицию цифровых данных и разделить большую таблицу на несколько маленьких.

При демонстрации формул на слайде рекомендуется изображать исходные данные в виде постановки задачи и законов, на базе которых она строится. При изображении формул рекомендуется использовать графические способы подачи информации. Конечное выражение формулы желательно демонстрировать на слайде, используя различные технологии анимации, когда формула собирается из блоков, несущих определенное смысловое значение. На слайде, где размещаются формулы, рекомендуется помещать минимальное количество текста. Желательно с помощью картинок демонстрировать теоретическое или прикладное применение выведенной формулы или закона в профессиональной области.

1.7.2. Рекомендации для студента по докладу на защите и ответам на вопросы комиссии

Целью доклада является демонстрация знания теоретических и методических положений применительно к теме работы и умения их реализовать на конкретном объекте.

Во время защиты в отведенное время выпускник должен показать знание темы, умение логично и четко излагать материал исследования, обосновать полученные выводы, уровень приобретенных компетенций.

Рекомендуемая структура доклада:

- Цель работы.
- Задачи работы.
- Используемые решения.
- Выводы по работе.
- Рекомендации (предложения).

На доклад отводится 5–7 минут, и при его подготовке следует исходить из этого лимита времени (время на чтение одной страницы печатного текста (30 строк, 60 символов с пробелами в строке) составляет примерно 2 минуты).

При подготовке доклада следует избегать сложных деепричастных оборотов, тяжелых словесных конструкций. Повествование ведется от третьего лица («в работе рассмотрено...», «было установлено, что ...» и т. п.).

Необходимо отрепетировать выступление вслух, провести хронометраж, проанализировать продолжительность различных частей доклада.

Желательно, чтобы доклад не зачитывался с листа, а служил основой выступления. Допустимо использование распечатанного варианта доклада для ориентировки во времени выступления и пространстве доклада.

Доклад должен быть четко структурирован: тезисы доклада должны быть выделены (принадлежность к определенному слайду) для быстрой ориентации докладчика во время защиты в соответствии со структурой презентации.

Нумерация в иллюстративном материале (таблицы, схемы, графики и т. д.) может производиться независимо от их номеров в тексте ВКР начиная с номера 1.

В основной части выступления (тему ВКР повторять не стоит, ее оглашает председатель комиссии) произносится приветственное слово членам комиссии, далее производится переход к тексту доклада. По завершению выступления необходимо выразить слова благодарности членам комиссии за внимание.

Ответы на замечания рецензента должны быть краткими и по существу.

При ответах на вопросы комиссии следует учитывать следующее:

- необходимо выслушать вопрос до конца;
- если вы не поняли вопрос по существу или не расслышали его, то целесообразно попросить повторить вопрос;
- ответ на вопрос должен быть кратким и по существу.

Отвечая на вопросы, можно обращаться к тексту расчетно-пояснительной записки, доклада, иллюстративному и другим вспомогательным материалам.

Студенты, выполняющие раздел на русском и иностранном языках, должны включить в доклад (презентацию) соответствующие материалы на иностранном языке (2–4 слайда).

Содержание части доклада, выполненного на иностранном языке, должно отражать следующие умения академической устной речи:

- умение логически последовательно представлять информацию;
- умение выражать собственное мнение и давать оценку в контексте профессионально ориентированной тематики;
- умение информативно отвечать на поставленные вопросы;
- умение вести дискуссию (переспрашивать, переформулировать, дополнять, уточнять);
- умение пользоваться понятийным аппаратом;
- умение вербально представлять информацию, заключенную в графиках, схемах, таблицах.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключаются требования к написанию и объем реферата в ВКР?
2. Как оформляется список сокращений и обозначений?
3. Как оформляется оглавление и введение?
4. В чем отличие разделов «Расчетная часть» и «Результаты проведенного исследования»?
5. На чем базируются навыки выпускника при написании раздела «Социальная ответственность»?
6. Требования каких ГОСТов необходимо выполнять при написании списка используемых источников?
7. Что может быть вынесено в приложения ВКР? Нумеруются ли приложения ВКР?
8. Каковы ограничения к объему пояснительной записки ВКР?
9. В чем заключаются требования к оформлению презентаций?
10. Какова структура доклада на защите ВКР?

1.8. Требования к разделу ВКР, выполняемому на иностранном языке

Объем раздела, выполняемого на русском и иностранном языках, должен составлять не менее 20 % от объема ВКР.

Содержание раздела, выполненного на иностранном языке, должно отражать следующие умения академической письменной речи:

- умение ясно излагать поставленные задачи;
- умение правильно выбирать и использовать терминологию;
- умение использовать соответствующий стиль изложения;
- умение правильно использовать грамматические структуры в соответствии со стилем письменного высказывания;
- умение оформлять письменное высказывание в соответствии с орфографическими и пунктуационными правилами иностранного языка, умение передать содержание на родном языке.

Раздел, выполненный на иностранном языке, в структуре текстового документа ВКР размещается в приложении. Образец титульного листа приложения для раздела, выполненного на иностранном языке, приведен в прил. П.

1.9. Проверка ВКР на объем заимствования и размещение в электронно-библиотечной системе ТПУ

1.9.1. Общие положения

Регламент организации работ по проверке ВКР обучающихся на объем заимствования и их размещению в электронно-библиотечной системе ТПУ разработан в соответствии с п. 38 Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам специалитета (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 (с изменениями)).

Настоящий регламент устанавливает порядок:

- проведения проверки выпускных квалификационных работ обучающихся (далее – работ, ВКР) на объем заимствования (плагиата);
- размещения ВКР в электронно-библиотечной системе (ЭБС) ТПУ (Электронный архив ТПУ – <http://earchive.tpu.ru/>).

Устанавливаются следующие типы основных образовательных программ ТПУ:

- ООП общего характера;
- ООП, требующие особого порядка реализации.

Информационные системы и комплексы, используемые для работы с ВКР обучающегося:

- ИПК «Итоговая аттестация» (руководители, тематика ВКР, УДК и др.). Взаимодействие ответственных сотрудников отделений, ЕД, УМО, НТБ;
- «Личный кабинет студента» и «Личный кабинет сотрудника» (модули «Проверка ВКР» и «Проверка на плагиат») (проверка на плагиат, проверка работы по содержанию руководителем и др.). Взаимодействие обучающихся и руководителей (консультантов);
- Электронный архив ТПУ (<http://earchive.tpu.ru/>). Обеспечение открытого доступа к работам обучающихся и сотрудников университета.

Размещение ВКР в ЭБС ТПУ осуществляется с учетом типа ООП (тип ООП учитывается в информационных системах и комплексах, используемых в данном регламенте).

Проверка ВКР обучающихся на объем заимствований осуществляется с использованием системы автоматизированной проверки текстов на наличие заимствования «Антиплагиат.ВУЗ».

Деятельность по проверке работ на объем заимствований, размещению работ в электронной библиотечной системе ТПУ обеспечивают:

- управление по информатизации;
- научно-техническая библиотека ТПУ;
- выпускающие отделения ТПУ.

Допустимый объем заимствований регламентируется «Положением о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в ТПУ».

Ответственным лицом за сведения, представленные в ВКР и опубликованные в ЭБС ТПУ, является руководитель ВКР (или ответственный сотрудник ООП (консультант), назначенный руководителем отделения (для ВКР, руководителями которых являются сотрудники внешних предприятий и организаций)).

При отсутствии ВКР в ЭБС ТПУ обучающийся не допускается до защиты ВКР.

1.9.2. Порядок организации работ по проверке ВКР обучающихся на объем заимствования и их размещения в ЭБС ТПУ

Сотрудник выпускающего отделения, ответственный за заполнение ИПК «Итоговая аттестация» (<http://gak.tpu.ru>), вносит сведения о тематике и руководителе ВКР обучающегося с указанием срока предоставления ВКР к защите для автоматического формирования события о сдаче / проверке ВКР в сервисах «Личный кабинет сотрудника» и «Личный кабинет студента».

Сотрудник НТБ, ответственный за внесение УДК и публикацию ВКР в ЭБС ТПУ:

- на основании данных по тематикам ВКР проставляет для каждой работы индекс УДК (специальный сервис в ИПК «Итоговая аттестация»);
- после отправки ВКР для опубликования в ЭБС ТПУ проводит проверку на соответствие работы требованиям публикации и непосредственно публикует в ЭБС ТПУ (или возвращает работу на доработку). Информация о замечаниях отправляется руководителю ВКР (ответственному сотруднику), руководителю отделения, начальнику ОО школы, начальнику УМО (специальный сервис электронного оповещения).

Обучающийся официально представляет материалы ВКР руководителю через сервисы «Личного кабинета студента» (согласно инструкции по работе с сервисами). Порядок работы:

- до отправки ВКР на проверку руководителю (консультанту) обучающийся проводит проверку на плагиат (перечень разделов для про-

верки приведен ниже), дорабатывает работу, пока не достигнет допустимого уровня заимствования;

- не менее чем за 2 недели до защиты ВКР отправляет работу на проверку руководителю (консультанту):

- прикрепляет файл ВКР в формате *.pdf;
- заполняет поля описания ВКР для размещения в ЭБС ТПУ (шаблон описания ВКР – приведен ниже);

- заполнив всю необходимую информацию, обучающийся отправляет ВКР руководителю.

После замечаний руководителя (консультанта) обучающийся:

- осуществляет необходимые доработки ВКР по замечаниям руководителя, в т. ч. корректирует структуру ВКР. Общение с руководителем осуществляется через раздел «Сообщения»;

- после того, как руководитель принял ВКР (отсутствие замечаний к работе), заявка переводится на этап макетирования, создается макет работы для размещения в ЭБС (удаление необходимых разделов по указаниям руководителя в разделе «Сообщения»), сформированный макет отправляется руководителю (консультанту);

- при наличии замечаний руководителя макет ВКР дорабатывается;

- при отсутствии замечаний у руководителя к работе обучающемуся поступает информация о том, что работа принята к размещению в ЭБС ТПУ. При наличии замечаний сотрудников НТБ работа может быть возвращена на доработку.

Руководитель ВКР (консультант) осуществляет проверку работы в «Личном кабинете сотрудника» (согласно инструкции по работе с сервисами) в следующем порядке:

- Проверка заполнения обучающимся формы с данными о ВКР: реферат (на русском и иностранном языке), отчет «Антиплагиата», индекс УДК, тематика (ключевые слова на русском и иностранном языках).

- Проверка текста ВКР. При наличии замечаний руководитель указывает их во вкладке «Сообщения».

В случае превышения установленного допустимого объема заимствований: студенту руководителем ВКР (консультантом) отправляется Сообщение с соответствующими комментариями.

В случае непревышения установленного допустимого объема заимствований:

- *при наличии замечаний к работе* (по сути работы, орфографические, пунктуационные и другие ошибки), руководитель ВКР (консультант), используя вкладку «Сообщения», отправляет соответствующие замечания;

- при отсутствии замечаний к работе, *но при наличии сведений, содержащих коммерческую тайну предприятия (организации) и (или) отнесения ООП к требующим особого порядка реализации*, руководитель ВКР (консультант) ставит отметку «ВКР содержит коммерческую тайну» и заполняет поле «Обоснование удаления разделов», через вкладку «Сообщения» информирует обучающегося о том, какие разделы необходимо удалить перед созданием макета ВКР для публикации в ЭБС ТПУ:

- для ООП общего характера по решению руководителя ВКР (консультанта) могут быть исключены разделы, в которых представлены сведения, содержащие коммерческую тайну;
- для ООП, требующих особого порядка реализации, исключаются разделы согласно перечня (см. перечень разделов для проверки ниже), и по решению руководителя ВКР (консультанта) возможно исключение дополнительных разделов, в которых представлены сведения, содержащие коммерческую тайну.

В случае отсутствия замечаний к работе, отсутствия сведений, содержащих коммерческую тайну предприятия (организации), отсутствия разделов в ВКР, указанных в Шаблоне описания ВКР, выполненных по ООП, требующих особого порядка реализации, руководитель ВКР (консультант) отправляет работу для формирования обучающимся макета работы для публикации в ЭБС ТПУ. Необходимые комментарии и замечания для обучающегося во вкладке «Сообщения».

Проверка макета ВКР для опубликования в ЭБС ТПУ. При отсутствии замечаний руководитель отправляет ВКР для публикации в ЭБС ТПУ.

При наличии замечаний сотрудников НТБ по макету, представленному к размещению, проводится работа с обучающимся по доработке макета.

Единый деканат не позднее трех дней до даты предполагаемой защиты (на основании отчета о размещении ВКР в электронно-библиотечной системе ТПУ (специальный сервис в «Личном кабинете сотрудника»)) готовит приказ о допуске обучающихся к защите ВКР.

Перечень разделов ВКР, по которым необходимо оценивать объем заимствований

Реферат
Введение
Обзор литературы
Объект и методы исследования
Расчеты и аналитика (аналитический обзор; теоретический анализ; инженерные расчеты; разработка конструкции; технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.)

Результаты проведенного исследования (разработки)
Заключение (выводы)
Приложения

Шаблон описания ВКР для размещения в ЭБС ТПУ

Автор		ФИО
Заглавие		Название ВКР
Научный руководитель		ФИО
Реферат	На русском языке	краткая аннотация*
	На английском ⁵ языке	
Тематика (ключевые слова)	На русском языке	раскрытие темы ВКР тематическими терминами**
	На английском языке	

* – объем не должен превышать 800 символов с учетом пробелов.

** – 5–10 ключевых слов, словосочетаний.

Структура ВКР для размещения в ЭБС ТПУ

Наименование раздела ВКР	ООП общего характера	ООП требующие особого порядка реализации (18.05.02)
Титульный лист	+	+
Запланированные результаты обучения по программе	+	+
Задание на выполнение ВКР	+	+
Реферат	+	+
Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	+	+
Оглавление	+	+
Введение	+	+
Обзор литературы	+	+
Объект и методы исследования	+	+
Расчеты и аналитика (аналитический обзор; теоретический анализ; инженерные расчеты; разработка конструкции; технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.)	+	–

⁵ Допускается использование немецкого или французского языков для обучающихся, изучающих данные языки в ТПУ.

Результаты проведенного исследования (разработки)	+	—
Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	+	+
Раздел «Социальная ответственность»	+	—
Заключение (выводы)	+	—
Список публикаций студента	+	+
Список использованных источников	+	—
Приложения	+	—

1.9.3. Инструкция по размещению выпускной квалификационной работы (ВКР) в электронно-библиотечной системе (ЭБС) ТПУ (руководитель / уполномоченное лицо)

1. В «Личном кабинете сотрудника» (<http://portal.tpu.ru/desktop/staff/>) выберите раздел «Профессиональная деятельность», далее «Проверка ВКР» (<http://portal.tpu.ru/desktop/staff/employee/vkr>) (рис. 1).

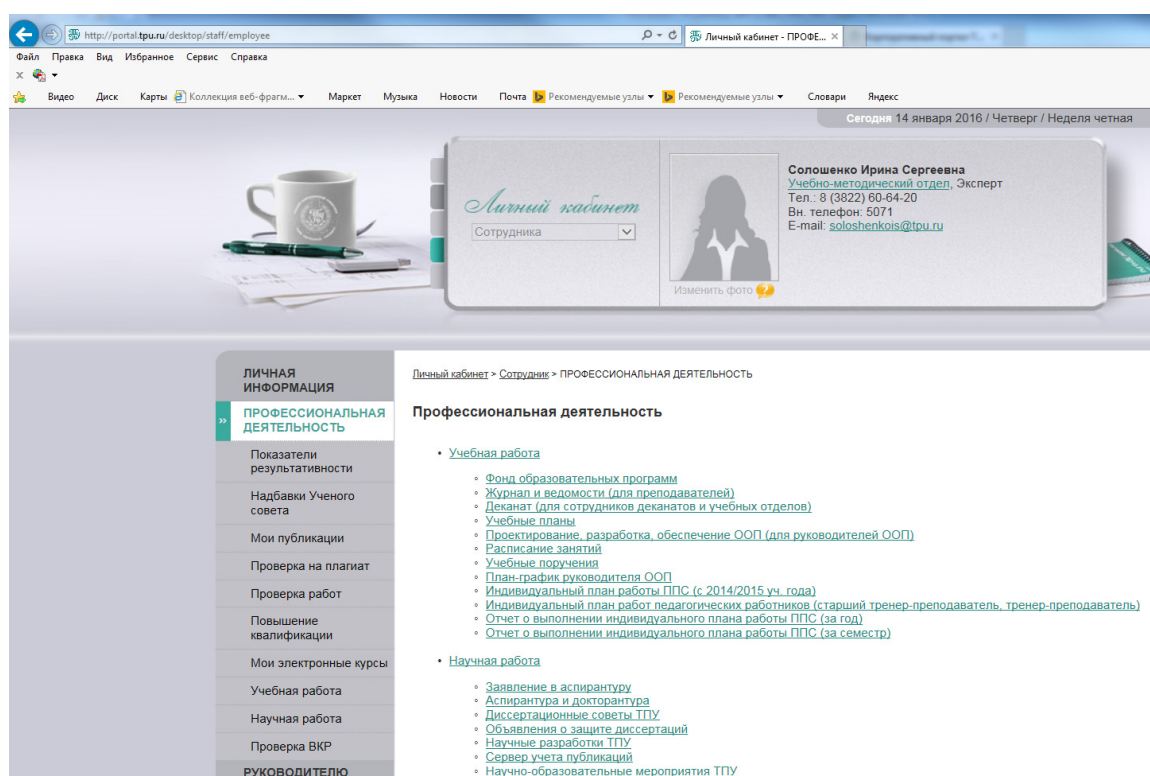



Рис. 1. Вкладка «Проверка ВКР»

!ВАЖНО: для делегирования полномочий уполномоченному лицу, а также добавления заявки от имени студента необходимо написать служебную записку (форма СЗ, согласно регламенту), далее скан документа прикрепить в заявку технической поддержки (<http://portal.tpu.ru/desktop/staff/support>), выбрав в поле «Приложение» – «Проверка ВКР», в поле «Категория вопроса» – «Делегирование прав научного руководителя другому сотруднику».

2. При переходе во вкладку появится информация о сданных на проверку ВКР (рис. 2).

#	Автор	Научный руководитель	Кафедра	Создан
130918	Роголев Александр Сергеевич	Коржнева Татьяна Геннадьевна	Кафедра лазерной и световой техники(ЛИСТ)	10.02.2017

Рис. 2. Список сданных ВКР

Для проверки работы необходимо кликнуть в любую область поля или нажать на кнопку . Перед тем как осуществлять непосредственную проверку ВКР, необходимо проверить правильность заполнения формы (рис. 3).

- **Реферат (на русском и иностранном⁶ языках)** – объем не должен превышать 800 символов с учетом пробелов.
- Отчет Антиплагиата.
- Тематика (ключевые слова на русском и иностранном⁶ языках) – 5–10 ключевых слов, словосочетаний. Количество слов и словосочетаний на русском языке должно соответствовать их количеству на иностранном языке.

Далее необходимо осуществить проверку ВКР, нажав на ссылку для скачивания файла (рис. 4).

⁶ Профессиональный иностранный язык в соответствии с учебным планом.

"Выпускная квалификационная работа"

Сообщения


Автор:	Роголёв Александр Сергеевич
Группа:	4ВМ5А
Тема ВКР:	Проектирование наружного освещения на основе наземного лазерного сканирования
Научный руководитель:	Коржнева Татьяна Геннадьевна
Подразделение:	Институт физики высоких технологий(ИФВТ)
Кафедра:	Кафедра лазерной и световой техники(Лист)
ВКР: Из списка ранее проверенных на антиплагиат работ. При проверке документа "тип работы" должен быть указан как "Дипломная работа". http://portal.tpu.ru/desktop/students/antiplagiat	Документ № 130874 (ВКР)
Файл:	http://portal.tpu.ru/cs/TPU283711.docx
Отчет АП:	3.37% Отчет
Размер:	20,73 Кб.
Проверено:	10.02.2017 14:39:50
Описание	
Реферат: на русском языке	Конструирование, программирование, а также применение техники для обеспечения информационных систем.
Реферат: на иностранном языке	Designing, programming and the use of technology for information systems.
Тематика ключевые слова, рус.яз.	
ключевое слово:	Конструирование
ключевое слово #2:	Программирование
ключевое слово #3:	Информационные системы
ключевое слово #4:	Вычислительная техника
ключевое слово #5:	Телекоммуникационные процессы
Тематика ключевые слова, иностр.яз.	

Проверено. Для макетирования ВКР к размещению в ЭБС Сохранить **Закреть**

Рис. 3. Поля для проверки правильности заполнения

Файл:	http://portal.tpu.ru/cs/TPU255738.docx
Отчет АП:	0% Отчет
Размер:	9,65 Кб.
Проверено:	05.12.2016 17:30:52

Рис. 4. Ссылка на ВКР

3. При наличии замечаний руководитель указывает их во вкладке «Сообщения». Для написания комментария или его просмотра нажмите на любую область поля или кликните на кнопку , затем в открывшемся окне выберите вкладку «Сообщения» (рис. 5 и 6).

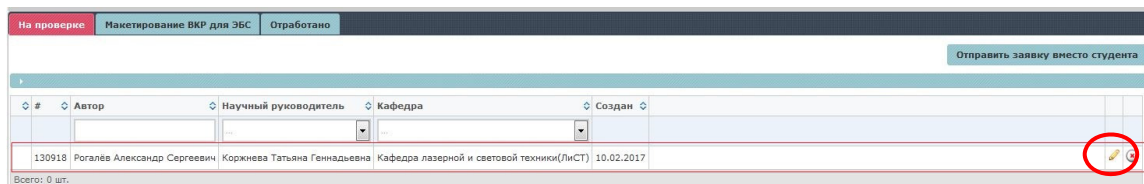


Рис. 5. Вкладка «На проверке»

Во вкладке «Сообщения» студент может писать руководителю (рис. 6). Информирование о поступлении сообщения дублируется на e-mail в домене ТРУ.

Для написания сообщения нажмите кнопку «Написать автору» (рис. 6).

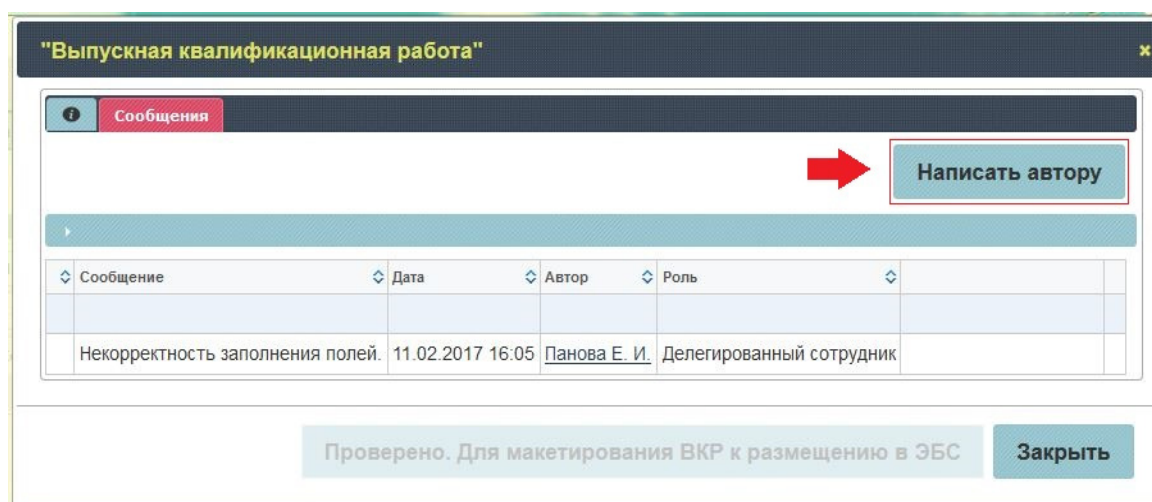


Рис. 6. Вкладка «Сообщения»

4. Замечания к ВКР студента могут возникнуть в случае:

- некорректности заполнения полей формы;
- превышения установленного допустимого объема заимствований;
- наличия замечаний к работе (по сути работы, орфографические, пунктуационные и другие ошибки).

Руководитель на основе отчета о наличии заимствований в ВКР принимает решение об уровне оригинальности работы.

Внимание!!! Уровень оригинальности необходимо оценивать без учета объема заимствований из публикаций, соавтором которых является обучающийся, структурных частей ВКР – «Титульный лист», «Запланированные результаты обучения по программе», «Задание на выполнение ВКР», «Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки», «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», «Социальная ответственность», «Список использованных источников».

Выпускная квалификационная работа может быть допущена до защиты в ГЭК, если уровень оригинальности исследования составляет не менее 70 % для ВКР бакалавров и специалистов (уровень заимствований результатов работы других авторов не превышает 30 %), в магистерских диссертациях – не менее 75 % (заимствования – не более 25 %).

5. В случае отсутствия замечаний к работе студента необходимо указать главы для исключения, если это необходимо (рис. 7).

Рис. 7. Исключение глав

После выбора поля «Исключить некоторые главы» (рис. 7) заполните поля «Обоснование удаления разделов для НТБ» и «Комментарии для студента» (рис. 8).

Рис. 8. Заполнение полей для исключения глав

Далее нажмите кнопку «Сохранить» (рис. 9).

"Выпускная квалификационная работа"

Сообщения

Автор:

Группа: 4ВМ5А

Тема ВКР: Проектирование наружного освещения на основе наземного лазерного сканирования

Научный руководитель:

Подразделение:

Кафедра:

ВКР:
Из списка ранее проверенных на антиплагиат работ.
При проверке документа "тип работы" должен быть указан как "Дипломная работа".
<http://portal.tpu.ru/desktop/student/antiplagiat>

Файл:

Отчет АП: 3.37%

Размер: 20,73 Кб.

Проверено: 10.02.2017 14:39:50

Описание

Реферат: на русском языке

Реферат: на иностранном языке

Тематика
ключевые слова, рус.яз.

ключевое слово:

ключевое слово #2:

ключевое слово #3:

ключевое слово #4:

ключевое слово #5:

Тематика
ключевые слова, иностр.яз.

ключевое слово:

Проверено. Для макетирования ВКР к размещению в ЭБС


Сохранить

Рис. 9. Кнопка «Сохранить»

Далее нажмите кнопку «Проверено. Для макетирования ВКР к размещению в ЭБС».

При нажатии на кнопку (рис. 10) появится окно для подтверждения действия (рис. 11). Необходимо нажать кнопку «Проверено. Для макетирования ВКР к размещению в ЭБС» (рис. 11). Заявка переходит во вкладку «Макетирование ВКР для ЭБС». Для отмены действия нажмите кнопку «Отмена».

"Выпускная квалификационная работа"	
Файл:	http://portal.tpu.ru/cs/TPU283711.docx
Отчет АП:	3.37% Отчет
Размер:	20,73 Кб.
Проверено:	10.02.2017 14:39:50
Описание	
Реферат: на русском языке	Конструирование, программирование, а также применение техники для обеспечения информационных систем.
Реферат: на иностранном языке	Designing, programming and the use of technology for information systems.
Тематика ключевые слова, рус.яз.	
ключевое слово:	Конструирование
ключевое слово #2:	Программирование
ключевое слово #3:	Информационные системы
ключевое слово #4:	Вычислительная техника
ключевое слово #5:	Телекоммуникационные процессы
Тематика ключевые слова, иностр.яз.	
ключевое слово:	Designing
ключевое слово #2:	Programming
ключевое слово #3:	Information Systems
ключевое слово #4:	Computer Engineering
ключевое слово #5:	Telecommunication processes
	<input checked="" type="checkbox"/> Исключить некоторые главы
Обоснование удаления разделов для НТБ: (к примеру, если ВКР содержит государственную или коммерческую тайну)	Содержит коммерческую тайну.
Комментарии для студента: (какие главы исключить, и др.)	Исключить часть 3 главы 1 и часть 2 главы 3.



Проверено. Для макетирования ВКР к размещению в ЭБС
Сохранить
Закреть

Рис. 10. Кнопка «Проверено. Для макетирования ВКР к размещению в ЭБС»

Подтверждение смены статуса
✕


Все указанные в форме данные, содержание и процент заимствований в ВКР студента удовлетворяет предъявляемым требованиям. Принять работу и перейти к согласованию макета ВКР для дальнейшего размещения в ЭБС ТПУ?

Проверено. Для макетирования ВКР к размещению в ЭБС

Отмена

↑

Рис. 11. Подтверждение действия

6. Для просмотра макета ВКР перейдите во вкладку «Макетирование ВКР для ЭБС» (рис. 12). Нажмите на любую область поля или кликните на кнопку .

#	Автор	Научный руководитель	Кафедра	Создан
130918	Рогалёв Александр Сергеевич	Коржнева Татьяна Геннадьевна	Кафедра лазерной и световой техники(Лист)	10.02.2017

Всего: 0 шт.

Рис. 12. Вкладка «Макетирование диплома в ЭБС»

7. Когда студент загрузит макет документа, необходимо проверить макет ВКР для ЭБС. Для этого в заявке перейдите по ссылке на файл макета (рис. 13).

"Выпускная квалификационная работа"

Сообщения

Автор: Рогалёв Александр Сергеевич

Группа: 4ВМ5А

Тема ВКР: Проектирование наружного освещения на основе наземного лазерного сканирования

Научный руководитель: Коржнева Татьяна Геннадьевна

Подразделение: Институт физики высоких технологий(ИФВТ)

Кафедра: Кафедра лазерной и световой техники(Лист)


ВКР: Документ № 130874 (ВКР)
 Из списка ранее проверенных на антиплагиат работ. При проверке документа "тип работы" должен быть указан как "Дипломная работа".
<http://portal.tpu.ru/desktop/student/antiplagiat>

Файл: <http://portal.tpu.ru/cs/TPU283711.docx>

Отчет АП: 3.37% [Отчет](#)

Размер: 20,73 Кб.

Проверено: 10.02.2017 14:39:50

Макет ВКР для ЭБС: [Макет ВКР.pdf](http://portal.tpu.ru/cs/TPU283860.pdf)
<http://portal.tpu.ru/cs/TPU283860.pdf> 85.83 Кб. 

Описание

Рис. 13. Файл макета ВКР для ЭБС

8. После того как макет и ВКР скорректированы студентом в соответствии с комментариями руководителя, и руководитель считает, что ВКР готова к размещению в ЭБС ТПУ, нажмите кнопку «Отправить в НТБ» (рис. 14).

"Выпускная квалификационная работа"

Сообщения

Автор:	Роголёв Александр Сергеевич
Группа:	4ВМ5А
Тема ВКР:	Проектирование наружного освещения на основе наземного лазерного сканирования
Научный руководитель:	Коржнева Татьяна Геннадьевна
Подразделение:	Институт физики высоких технологий(ИФВТ)
Кафедра:	Кафедра лазерной и световой техники(Лист)
ВКР: Из списка ранее проверенных на антиплагиат работ. При проверке документа "тип работы" должен быть указан как "Дипломная работа". http://portal.tpu.ru/desktop/student/antiplagiat	Документ № 130874 (ВКР)
Файл:	http://portal.tpu.ru/cs/TPU283711.docx
Отчет АП:	3.37% Отчет
Размер:	20,73 Кб.
Проверено:	10.02.2017 14:39:50
Макет ВКР для ЭБС:	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> Макет ВКР.pdf Выбрать </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 5px;"> http://portal.tpu.ru/cs/TPU283860.pdf 85.83 Кб. ? </div>
Описание	
Реферат: на русском языке	Конструирование, программирование, а также применение техники для обеспечения информационных систем.
Реферат: на иностранном языке	Designing, programming and the use of technology for information systems.
Тематика ключевые слова, рус.яз.	
ключевое слово:	Конструирование
ключевое слово #2:	Программирование
ключевое слово #3:	Информационные системы
ключевое слово #4:	Вычислительная техника
ключевое слово #5:	Телекоммуникационные процессы
Тематика ключевые слова, иностр.яз.	
ключевое слово:	Designing

➔
Отправить в НТБ
Добавить / Изменить макет
Закреть

Рис. 14. Кнопка «Отправить в НТБ»

При нажатии кнопки «Отправить в НТБ» появится окно подтверждения действия (рис. 15).

Подтверждение смены статуса

Утвердить макет ВКР и отправить его в НТБ на проверку корректности указанных данных?

Отправить в НТБ
Отмена

Рис. 15. Подтверждение действия

Внимание!!! В случае если руководитель уверен в сведениях, представленных студентом на проверку (ВКР, сведения о ВКР (реферат, ключевые слова)), необходимо нажать на кнопку «Отправить в НТБ».

9. После контрольной проверки ВКР сотрудником НТБ (статус «На проверке в НТБ») размещение ВКР в ЭБС происходит в автоматическом режиме. ВКР переходит во вкладку «Отработано» со статусом «Размещено в ЭБС» (рис. 16). В случае некорректного заполнения полей, сотрудник НТБ может отправить заявку на доработку студенту, указав причины.

#	Автор	Научный руководитель	Кафедра	Создан	Текущий статус
130918	Роголев Александр Сергеевич	Коржнева Татьяна Геннадьевна	Кафедра лазерной и световой техники(ЛИСТ)	10.02.2017	На проверке в НТБ

Всего: 0 шт.

Рис. 16. Вкладка «Отработано»

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое «плагиат»? Каков его процент для курсового проекта?
2. Чем регламентируется допустимый объем заимствований?
3. Каков минимальный срок до защиты ВКР для предоставления работы на проверку руководителю?
4. Какие разделы могут быть исключены руководителем ВКР из работы?
5. За сколько дней до защиты должны быть устранены все замечания, работа отправлена в НТБ через ЭБС ТПУ (получен статус «Размещено в ЭБС»)?
6. Может ли другое лицо проверить работу дипломника кроме руководителя?

ГЛАВА 2

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

2.1. Общие сведения о курсовом проектировании

В ходе освоения образовательной программы специалитета 18.05.02 осуществляется курсовое проектирование в рамках дисциплин «Процессы и аппараты химической технологии», «Основы проектирования химических производств». Дисциплины нацелены на обучение студентов общим принципам расчета и проектирования химических аппаратов, агрегатов, узлов технологической линии и промышленных участков.

Выполнение курсового проекта должно способствовать закреплению и более глубокому усвоению теоретических знаний, приобретению практических навыков в применении знаний для решения конкретных задач по проектируемому процессу. Студент должен проявить самостоятельность при выборе методов достижения цели и творческую инициативу при решении поставленной задачи.

2.2. Этапы выполнения курсового проекта

Курсовой проект состоит из подготовки и оформления ряда разделов согласно типичному содержанию пояснительной записки (рекомендованным объемом 50 страниц формата А4) и графической части в формате А1.

Прежде всего, студент знакомится с темами курсовых проектов, предложенными преподавателями. Далее после выбора темы и соответственно своего научного руководителя студент берет задание и календарный план-график, составленный преподавателем.

Курсовой проект по технологии должен включать в себя следующие разделы:

1. Задание на курсовое проектирование (прил. Т).
2. Календарный план-график (прил. У).
3. Расчетно-пояснительная записка.
 - 3.1. Титульный лист (прил. Ф).
 - 3.2. Реферат.
 - 3.3. Оглавление.
 - 3.4. Введение.
 - 3.5. Аналитический обзор рассматриваемого процесса.
 - 3.6. Технологическая часть.
 - 3.7. Заключение.
 - 3.8. Список используемых источников.

4. Графическая часть (прил. X: пример технологической обвязки и схемы).
5. Спецификация к графической части.
6. Приложения (при необходимости).

2.3. Правила оформления курсового проекта⁷

Краткая характеристика и пояснения пунктов и разделов Курсового проекта

Оформление текстового документа (пояснительной записки) для курсового проекта должно быть произведено в соответствии с ГОСТ 2.105.

Пояснительная записка

Реферат

Реферат (ГОСТ 7.9, ГОСТ 7.32) размещается на отдельном листе (странице). Объем реферата не должен превышать 0,5–1 страницы. Данный раздел описывает в виде аннотации суть работы и основные выводы, а также указываются так называемые выходные данные – количество страниц, количество рисунков, таблиц, количество графического материала. В реферате указываются ключевые слова.

Оглавление

Перечисляются все разделы и основные заголовки пунктов пояснительной записки с указанием номера страницы соответствующего пункта.

Введение

Описывается актуальность, научная новизна, практическая значимость рассматриваемого процесса, области применения, объемы и структура потребления выпускаемой продукции, особенности процесса.

Аналитический обзор рассматриваемого процесса

1.1. Теория процесса

Химизм, термодинамика, кинетика, основные закономерности и необходимые условия для реализации процесса.

⁷ Соответствуют правилам оформления ВКР, приведены в главе 1.7 «Правила оформления расчётно-пояснительной записки».

1.2. Краткий обзор существующего аппаратурного оформления процесса производства

Рассматриваются типы аппаратурного оформления, которые позволят реализовать проектируемый процесс. Отражаются особенности аппаратов и обосновывается выбор типа аппарата, подлежащего проектированию.

Технологическая часть

2.1. Аппаратурно-технологическая схема

Описание аппаратурно-технологической схемы (обвязки) цеха, отделения, в которые входит проектируемый аппарат (место аппарата в аппаратурно-технологической схеме).

2.2. Материальный расчет

Количественный (массовый) расчет всех компонентов (реагентов, полупродуктов и продуктов) поступающих и выходящих из проектируемого аппарата. Расчет выполняется согласно реальной степени протекания процесса, то есть учитывается степень реагирования, избыток реагентов и т. п. Итогом расчета определяется потребность в сырье и материалах на единицу продукции, массовое и объемное содержание реагентов в расчетном аппарате (на основании этого будет производиться расчет размеров аппарата в конструкторской части). Составляется сводная таблица материального баланса процесса.

2.3. Тепловой расчет

Расчет теплосодержания и теплового режима аппарата для оптимального проведения рассматриваемого процесса. На основе составления теплового баланса определяется потребность в тепловой и электрической энергии или в хладагентах. Для обеспечения подвода и отвода необходимого количества энергии производится расчет теплопередачи. Составляется сводная таблица теплового баланса процесса.

2.4. Аппаратурный расчет

Выбор типа аппарата на основе специфики процесса (из раздела 1) и теплового режима процесса (из раздела 2.3). Расчет габаритных размеров проектируемого аппарата или подбор стандартного химического оборудования в соответствии с производительностью (на основе данных раздела 2.2).

2.5. Механический расчет

Расчет на механическую прочность проектируемого аппарата и его отдельных узлов.

2.6. Гидравлический расчет

Расчет гидравлического сопротивления потоков проектируемого аппарата.

2.7. Социальная ответственность

Рассматриваются конкретные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда при эксплуатации проектируемого аппарата, на основе действующего законодательства по охране труда, на основе общегосударственных и отраслевых норм, ГОСТов, правил и стандартов. Анализ всех видов выбросов (газо-паро-пылеобразных, жидких и твердых), имеющих место при эксплуатации проектируемого оборудования.

Заключение

Приводятся основные выводы и результаты выполнения курсового проекта. Подводится итог всех разделов и работы в целом.

Список используемых источников⁸.

Графическая часть

К пояснительной записке прилагается три чертежа: сборочный чертеж основного (проектируемого) аппарата, технологическая схема участка (цеха) и технологическая обвязка процесса.

Сборочный чертеж выполняется студентом без применения графических редакторов – чертеж карандашом. На сборочном чертеже показывается основной аппарат в таком виде, чтобы была понятна его конструкция. Сложные узлы и детали изображаются более подробно в укрупненном масштабе сноской на этом же листе вместе с основным аппаратом или в качестве детализирования на отдельных листах формата А4.

Чертеж выполняется по всем основным требованиям графических материалов:

- толщина линий;
- соответствие указанного масштаба размерам графики;
- указание габаритных, установочных и присоединительных размеров;
- применение общепринятой штриховки для сечений и разрезов в соответствии с типом материалов (для металла, бетона и теплоизоляции штриховка разная!).

⁸ Правила оформления списка используемых источников см. в соответствующем разделе главы 5.

Технологическая схема (блок-схема) должна быть изображена на листе формата А1. Технологическая схема необходима для описания всей технологической последовательности, указания места проектируемого аппарата в технологической линии (цепочке), для расчета материального и теплового баланса (необходимо указать количество, состав и параметры (температура, давление и т. д.) всех реагентов, полупродуктов и продуктов технологической линии).

На технологической обвязке (аппаратурно-технологической схеме) аппараты изображаются в реальных пропорциях (при возможности), указывается привязка материальных потоков к аппаратам («что идет, откуда и куда»).

Спецификация к графической части

Это перечень деталей и узлов на сборочном чертеже, выполняется стандартно для графических материалов.

Приложения

На отдельные листы после всех разделов пояснительной записки могут быть вынесены приложения, включающие таблицы или блок-схемы, размещение которых в виде приложений будет наиболее удобно для чтения пояснительной записки.

2.4. Дополнительные требования к курсовому проекту

Курсовой проект должен быть выполнен с соблюдением требований о недопущении недобросовестного заимствования результатов работы других авторов (плагиат). За превышение заданного уровня плагиата в пояснительной записке к курсовому проекту несут ответственность автор и руководитель курсового проекта.

Курсовая работа (проект) может быть допущена до защиты, если уровень оригинальности исследования составляет не менее 70 %.

Проверка на плагиат осуществляется руководителем курсового проекта в его личном кабинете в системе «Антиплагиат ТПУ» (<http://portal.tpu.ru/>) с предоставлением отчета о проверке на защите курсового проекта студентом.

Вопросы для самоконтроля

1. На формирование каких навыков направлен курсовой проект?
2. Какие разделы включает в себя курсовой проект?
3. Из чего состоит технологическая часть?
4. В чем отличия механического и гидравлического расчетов?
5. Каков состав графической части КП?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время есть все возможности овладения навыками написания как курсовыми работами и проектами, так и ВКР. Однако высокая загруженность студентов и множество одновременно выполняемых расчетов и оформлений требует от них в короткие сроки находить нужную информацию.

Авторы надеются, что их труд окажется полезным для студентов специалитета, занимающихся решением задач в области современной энергетики, и рассчитывают, что советы, изложенные в этом пособии, помогут студентам максимально успешно достичь планируемых результатов обучения.

Предлагаемые правила оформления текста и разделов, отображения графической информации, структурирования полученных данных в определённой последовательности позволят студентам в короткое время преодолеть сложности, связанные с оформлением материалов, и при написании работ более полно сосредоточиться на процессе теоретической и расчетной подготовки.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

- ВКР – выпускная квалификационная работа.
КП – курсовой проект.
Вуз – высшее учебное заведение.
ООП – основная образовательная программа.
ГОСТ – государственный стандарт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р1.5–2012. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 27 с.
2. ГОСТ 2.104–2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи. – Москва : Стандартинформ, 2007. – 20 с.
3. ГОСТ 2.105–95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Минск : Международный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 36 с.
4. ГОСТ 2.106–96. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы. – Минск : Международный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996. – 37 с.
5. ГОСТ 2.301–68. Единая система конструкторской документации. Форматы. – Москва : Стандартинформ, 2007. – 5 с.
6. ГОСТ 2.316–2008. Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 12 с.
7. ГОСТ 2.702–2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 26 с.
8. ГОСТ 2.709–89. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах. – Москва : Стандартинформ, 2008. – 8 с.
9. ГОСТ 2.721–74. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. – Москва : Стандартинформ, 2008. – 34 с.
10. ГОСТ 3.1102–2011. Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 13 с.
11. ГОСТ 3.1105–2011. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 28 с.
12. ГОСТ 3.1404–86. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. – Москва : Издательство стандартов, 2003. – 60 с.

13. ГОСТ 3.1407–86. Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки. – Москва : Издательство стандартов, 2003. – 30 с.
14. ГОСТ 7.0.5–2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. – Москва : Стандартинформ, 2008. – 22 с.
15. ГОСТ 7.1–2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. – Москва : Издательство стандартов, 2004. – 137 с.
16. ГОСТ 7.9–95. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. – Минск : Международный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 8 с.
17. ГОСТ 7.11–2004. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных языках. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 87 с.
18. ГОСТ 7.0.12–2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращения русских слов и словосочетаний в библиографическом описании произведений печати. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 27 с.
19. ГОСТ 7.32–2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Москва : Издательство стандартов, 2001. – 22 с.
20. ГОСТ 8.417–2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 31 с.
21. ГОСТ 19.101–77. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 4 с.
22. ГОСТ 19.106–78. Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 11 с.
23. ГОСТ 19.401–78. Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 2 с.
24. ГОСТ 9.402–78. Единая система программной документации. Описание программы. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 44 с.

25. ГОСТ 19.404–79. Единая система программной документации. Пояснительная записка. – Москва : Стандартиформ, 2010. – 3 с.
26. ГОСТ 19.502–78. Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200007673> (дата обращения: 09.09.2018).
27. ГОСТ 19.701–90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – Москва : Стандартиформ, 2010. – 23 с.
28. ГОСТ 24.301–80. Система технической документации на АСУ. Общие требования к текстовым документам. – Москва : Стандартиформ, 2009. – 7 с.
29. ГОСТ 24.302–80. Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем. – Москва : Стандартиформ, 2009. – 4 с.
30. ГОСТ 24.303–80. Система технической документации на АСУ. Обозначения условные графические технических средств. – Москва : Стандартиформ, 2009. – 8 с.
31. ГОСТ 28388–89. Система обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения. – Москва : Издательство стандартов, 1989. – 32 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А (обязательное)

Форма рецензии на ВКР

РЕЦЕНЗИЯ на дипломную работу (проект)

Студент	ФИО
---------	-----

Направление/ специальность	(наименование направления/специальности)
----------------------------	--

Отделение	(наименование отделения)	Школа	(наименование института)
-----------	--------------------------	-------	--------------------------

Тема работы
...

Представленная на рецензию работа содержит пояснительную записку на _____ листах, _____ листов графической части на формате _____, Работа выполнена в соответствии с заданием и в полном объеме. Рецензируемая работа содержит ... глав/разделов.

В первой главе/разделе рассмотрены/представлены/описаны и т. д.:
...

В ... главе/разделе рассмотрены/представлены/описаны и т. д.:
...

В ... главе/разделе рассмотрены/представлены/описаны и т. д.:
...

Оценка работы рецензентом в целом (указывается мнение рецензента о работе в целом: степень раскрытия тематики, актуальность, практическая значимость и т. д., дается оценка достижения каждого из запланированных результатов обучения по образовательной программе. Необходимо указать недостатки и замечания работы):
...

Выполненная работа может быть признана законченной квалификационной работой, соответствующей всем требованиям, а ее автор,

(ФИО студента)

заслуживает оценки:

(оценка)

и присуждения степени/квалификации специалиста по:

направление/специальность	(наименование направления/специальности)
---------------------------	--

Должность место работы рецензента

Ф.И.О. рецензента

« _____ » _____ 20_г.

М.П. (организации–места работы рецензента)

ЗАЯВЛЕНИЕ (если изменилась полностью)

Прошу изменить ранее утвержденную тематику ВКР в форме

(дипломного проекта/работы)

по направлению подготовки (специальности):

Ранее утвержденная тема ВКР:

Руководитель:

Дата защиты ВКР:

Новая тема ВКР:

Руководитель:

_____ 20__ г.

(Личная подпись студента)

Приложение В (обязательное)

Форма приказа на утверждение тем ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

от 20 _____ 20 ____ г. г. Томск № _____

Об утверждении руководителей и тем
выпускных квалификационных
работ студентов Школы

Студентам ____ года обучения гр. _____ Школы _____
утвердить научных руководителей и темы выпускных квалификационных работ в форме
(дипломного проекта/работы)

Отделение _____

Направление (специальность) _____

Профиль (специализация) _____

Ответственный за реализацию профиля (специализации): _____

_____ (Ф.И.О., ученая степень, должность)

№	ФИО студента	Тема выпускной квалификационной работы	Руководитель (ФИО, ученая степень, должность)	Аннотация практической направленности работы (не более 3-х предложений)	Предприятие, организация, подразделение ТПУ, по тематике которого выполняется работа
1					
2					
3					
4					
5					

Основание: заявления студентов, представление руководителя

Директор школы
Начальник УМО
Директор ЦРС (ЕД)
Руководитель ОЯТЦ

Исполнитель: ФИО, тел.

Приложение Г.1.1 (обязательное)

Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерная школа ядерных технологий

Направление подготовки (специальность): 18.05.02 Химическая технология матери-
алов современной энергетики

Отделение: «Ядерно-топливного цикла»

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ОЯТЦ

_____ А.Г. Горюнов
(Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

_____ дипломной работы

Студенту:

Группа	ФИО
04	

Тема работы:

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследова- ния или проектирования; производи- тельность или нагрузка; режим ра- боты (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане без- опасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатра- там; экономический анализ и т. д.)	
--	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Обзор литературы. 3. Объект и методы исследования. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Объект исследования. 3.2. Описание экспериментальных установок. 3.3. Методики проведения исследований. 3.4. Приборы и методы анализа. 4. Результаты проведенного исследования. 5. Расчеты и аналитика. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Теория процесса (термодинамика, кинетика). 5.2. Разработка и описание аппаратурно-технологической схемы. 5.3. Расчет материального баланса исследуемого процесса. 5.4. Расчет теплового баланса исследуемого процесса. 5.5. Расчет основного аппарата. <ol style="list-style-type: none"> 5.5.1. Расчет геометрии и габаритов основного аппарата. 5.5.2. Механический расчет основного аппарата. 5.5.3. Гидравлический расчет основного аппарата. 5.5.4. Энергетический расчет основного аппарата. 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. 7. Социальная ответственность. 8. Автоматизация процесса. 9. Заключение. 10. Список использованных источников
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сборочный чертеж основного аппарата А1 (ГОСТ 2.001–93...2.034–83). 2. Аппаратурно-технологическая схема. 3. Презентация Power Point Presentation
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	
<p>Социальная ответственность</p>	
<p>Автоматизация процесса</p>	
<p>Нормоконтролер</p>	
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Приложение Г.1.2 (обязательное)

Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа ядерных технологий

Направление подготовки (специальность): 18.05.02 Химическая технология матери-
алов современной энергетики

Отделение: «Ядерно-топливного цикла»

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ОЯТЦ
_____ А.Г. Горюнов
(Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

_____ дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
04	

Тема работы:

Утверждена приказом директора (дата, номер) _____

Срок сдачи студентом выполненной работы: _____

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследо- вания или проектирования; произ- водительность или нагрузка; ре- жим работы (непрерывный, пери- одический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирова- ния (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности экс- плуатации, влияния на окружаю- щую среду, энергозатратам; эконо- мический анализ и т. д.)	
---	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p>	<p>1. Введение. 2. Обзор литературы. 3. Расчеты и аналитика. 3.1. Теория процесса (термодинамика, кинетика). 3.2. Приборы и методы анализа. 3.3. Разработка и описание аппаратурно-технологической схемы. 3.4. Расчет материального баланса технологической схемы. 3.5. Расчет теплового баланса технологической схемы. 3.6. Расчет основного аппарата. 3.6.1. Расчет геометрии и габаритов основного аппарата. 3.6.2. Механический расчет основного аппарата. 3.6.3. Гидравлический расчет основного аппарата. 3.6.4. Энергетический расчет основного аппарата. 4. Результаты расчетов. 5. План размещения оборудования. 5.1. Подбор основного технологического оборудования. 5.2. Расчет геометрии и габаритов оборудования. 5.3. Энергетический расчет технологической схемы. 5.4. План размещения оборудования. 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. 7. Социальная ответственность. 8. Автоматизация процесса. 9. Заключение. 10. Список использованных источников</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Сборочный чертеж основного аппарата А1 (ГОСТ 2.001–93...2.034–83). 2. Аппаратурно-технологическая схема. 3. План размещения оборудования Презентация Power Point Presentation</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	
<p>Социальная ответственность</p>	
<p>Автоматизация процесса</p>	
<p>Нормоконтролер</p>	
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	
<p> </p>	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Приложение Г.2.1 (обязательное)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерная школа ядерных технологий

Направление подготовки (специальность): 18.05.02 Химическая технология матери-
алов современной энергетики

Уровень образования: специалист

Отделение: «Ядерно-топливного цикла»

Период выполнения _____ осенний / весенний семестр ___ / ___ учебного года

Форма представления работы:

дипломная работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата кон- троля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
...	1. Введение	3
...	2. Обзор литературы	4
...	3. Объект и методы исследования	10
...	4. Результаты проведенного исследования	10
...	5. Расчеты и аналитика	10
...	6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
...	7. Социальная ответственность	5
...	8. Автоматизация процесса	5
...	9. Заключение (выводы)	3

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Ознакомлен студент _____ группы _____ дата _____
ФИО

Приложение Г.2.2 (обязательное)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерная школа ядерных технологий

Направление подготовки (специальность): 18.05.02 Химическая технология матери-
алов современной энергетики

Уровень образования: специалист

Отделение: «Ядерно-топливного цикла»

Период выполнения _____ осенний / весенний семестр ___ / ___ учебного года

Форма представления работы:

дипломный проект

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата кон-троля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
...	1. Введение	3
...	2. Обзор литературы	4
...	3. Расчеты и аналитика	10
...	4. Результаты расчетов	10
...	5. План размещения оборудования	10
...	6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
...	7. Социальная ответственность	5
...	8. Автоматизация процесса	5
...	9. Заключение (выводы)	3

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Ознакомлен студент _____ группы _____ дата _____
ФИО

Приложение Д (справочное)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ООП 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики»

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Общекультурные компетенции</i>	
Р1	Представлять современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры; иметь широкую эрудицию, в том числе знание и понимание современных общественных и политических проблем
Р2	Воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области изучения свойств, методов и технологий получения и переработки материалов современной энергетики
Р3	Применять иностранный язык в сфере коммуникаций и профессиональной деятельности, представлять результаты научных исследований и разработок в виде отчетов, публикаций, публичных обсуждений
Р4	Уметь эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, руководить командой, быть способным оценивать, принимать организационно-управленческие решения и нести за них ответственность; следовать корпоративной культуре организации, кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам инженерной деятельности
Р5	Понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>	
Р6	Демонстрировать глубокие естественно-научные, математические и инженерные знания и детальное понимание научных принципов профессиональной деятельности
Р7	Уметь планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования в области изучения свойств и технологии материалов современной энергетики с использованием новейших достижений науки и техники, уметь обрабатывать и критически оценивать полученные данные, делать выводы, формулировать практические рекомендации по их применению; использовать основы изобретательства, правовые основы в области интеллектуальной собственности
<i>Профессиональные компетенции</i>	
Р8	Ставить и решать инновационные задачи, связанные с получением и переработкой материалов и изделий ядерного топливного цикла, с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии материалов современной энергетики
Р9	Разрабатывать новые технологические схемы, рассчитывать и выбирать оборудование, применять средства автоматизации, анализировать технические задания и проекты с учетом ядерного законодательства
<i>Профессионально-специализированные компетенции (профиль)</i>	
Р10	Эксплуатировать и совершенствовать действующие, разрабатывать и внедрять новые современные высокотехнологичные процессы и линии автоматизированного производства, обеспечивать их высокую эффективность, контролировать расходование сырья, материалов, энергетических затрат
Р11	Обеспечивать радиационную безопасность, соблюдать правила охраны здоровья и труда при проведении работ, выполнять требования по защите окружающей среды; оценивать радиационную обстановку; осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО

Приложение Е (обязательное)

Пример оформления титульного листа дипломного проекта / работы МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерная школа ядерных технологий

Специальность: 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Отделение: «Ядерно-топливного цикла»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ / РАБОТА

Тема работы

УДК _____

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

По разделу «Автоматизация процесса»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Нормоконтролер	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Томск – 20__ г.

**Приложение Ж
(обязательное)**

**Образец реферата к ВКР
РЕФЕРАТ**

Выпускная квалификационная работа _____ с., _____ рис., _____ табл.,
_____ источников, _____ прил.

Ключевые слова: _____

Объектом исследования является (ются) _____

Цель работы – _____

В процессе исследования проводились _____

В результате исследования _____

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные
характеристики: _____

Степень внедрения: _____

Область применения: _____

Экономическая эффективность/значимость работы _____

В будущем планируется _____

Приложение И (справочное)

Образец оглавления

Оглавление

Введение	7
1. Обзор литературы	8
2. Объект и методы исследования	18
3. Выбор и обоснование принципа построения датчиков электромагнитных колебаний. Разработка функциональной схемы датчика	28
3.1 Классификация датчиков электромагнитных колебаний	29
3.2 Пути повышения точности датчиков частоты	33
3.3 Электронный датчик электромагнитных колебаний	29
3.4 Описание и обоснование метода измерения высокочастотных электромагнитных колебаний с помощью электронного датчика	35
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	47
5. Социальная ответственность	52
Заключение	57
Список публикаций	58
Список используемых источников	59
Приложение А Методика расчета надежности	61
Приложение В ФЮРА. 424121.001 РЭ Блок питания. Руководство по эксплуатации	62
CD-диск. ФЮРА. 424121.001 Блок питания. Сборочный чертеж. (файл blok.pkd в формате P-Cad)	64

Приложение К (обязательное)

Форма задания для раздела дипломной работы специалиста
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО

Школа	Отделение	
Уровень образования	Направление/специальность	

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИИ)	
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	
1. «Портрет» потребителя.	
2. Оценка конкурентоспособности ИР.	
3. Матрица SWOT.	
4. Модель Кано.	
5. ФСА диаграмма.	
6. Оценка перспективности нового продукта.	
7. График разработки и внедрения ИР.	
8. Инвестиционный план. Бюджет ИИ.	
9. Основные показатели эффективности ИИ.	
10. Риски ИИ	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Приложение Л (обязательное)

Форма задания для раздела «Социальная ответственность» ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО

Школа		Отделение	
Уровень образования		Направление/специальность	

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения); – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы); – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу); – чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, ее связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведенной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); 	

<ul style="list-style-type: none"> – <i>термические опасности (источники, средства защиты);</i> – <i>электробезопасность (в т. ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</i> – <i>пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</i> 	
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>защита селитебной зоны;</i> – <i>анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</i> – <i>анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</i> – <i>анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</i> – <i>разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды</i> 	
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>перечень возможных ЧС на объекте;</i> – <i>выбор наиболее типичной ЧС;</i> – <i>разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</i> – <i>разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</i> – <i>разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации ее последствий</i> 	
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</i> – <i>организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</i> 	
Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчетному заданию (обязательно для специалистов)</i>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Приложение П (справочное)

Форма титульного листа приложения для раздела ВКР,
выполненного на иностранном языке
Приложение (обозначение приложения)

Раздел (номер раздела)
(наименование раздела)

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Консультант отделения (аббревиатура отделения):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Консультант – лингвист отделения (аббревиатура отделения):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Приложение Р (справочное)

Таблица Р.1 – Перечень нормативной документации, используемой при оформлении чертежей

Обозначение	Наименование
ГОСТ 2.102–68	ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов
ГОСТ 2.104–2000	ЕСКД. Основные надписи
ГОСТ 2.106–96	ЕСКД. Текстовые документы
ГОСТ 2.109–73	ЕСКД. Основные требования к чертежам
ГОСТ 2.113–75	ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы
ГОСТ 2.201–80	ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов
ГОСТ 2.301–68	ЕСКД. Форматы
ГОСТ 2.302–68	ЕСКД. Масштабы
ГОСТ 2.303–68	ЕСКД. Линии
ГОСТ 2.304–81	ЕСКД. Шрифты чертежные
ГОСТ 2.305–2008	ЕСКД. Изображения-виды, разрезы, сечения
ГОСТ 2.306–68	ЕСКД. Обозначение графических материалов и правила их нанесения на чертежах
ГОСТ 2.307–2011	ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений, Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки
ГОСТ 2.308–2011	ЕСКД. Указания на чертежах допусков форм и расположения поверхностей
ГОСТ 2.309–73	ЕСКД. Обозначение поверхностей шероховатости
ГОСТ 2.310–68	ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки
ГОСТ 2.311–68	ЕСКД. Изображение резьбы
ГОСТ 2.312–72	ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений
ГОСТ 2.314–68	ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий
ГОСТ 2.315–68	ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей
ГОСТ 2.316–2008	ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц на графических документах
ГОСТ 2.317–2011	ЕСКД. Аксонометрические проекции
ГОСТ 2.318–81	ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий
ГОСТ 2.321–84	ЕСКД. Обозначения буквенные
ГОСТ 2.412–81	ЕСКД. Правила выполнения чертежей и схем оптических изделий
ГОСТ 2.413–72	ЕСКД. Правила выполнения конструкторской документации изделий, изготавливаемых с применением электрического монтажа
ГОСТ 2.414–75	ЕСКД. Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей и проводов
ГОСТ 2.415–68	ЕСКД. Правила выполнения чертежей изделий с электрическими обмотками
ГОСТ 2.416–68	ЕСКД. Условные изображения магнитопроводов
ГОСТ 2.417–91	ЕСКД. Платы печатные. Правила выполнения чертежей
ГОСТ 2789–73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
ГОСТ 16093–2004	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором

Приложение С (справочное)

Таблица С.1 – Перечень нормативной документации, используемой для оформления электрических схем

Обозначение	Наименование
ГОСТ 2.701–2008	ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
ГОСТ 2.702–2011	ЕСКД. Правила выполнения электрических схем
ГОСТ 2.708–81	ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники
ГОСТ 2.710–81	ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах
ГОСТ 2.711–82	ЕСКД. Схема деления изделия на составные части
ГОСТ 2.721–74	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах общего применения
ГОСТ 2.722–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические
ГОСТ 2.723–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители
ГОСТ 2.725–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие
ГОСТ 2.726–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Токосъемники
ГОСТ 2.727–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители
ГОСТ 2.728–74	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы
ГОСТ 2.729–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные
ГОСТ 2.730–73	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые
ГОСТ 2.731–81	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные
ГОСТ 2.732–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Источники света
ГОСТ 2.733–68	ЕСКД. Обозначения условные графические детекторов ионизирующих излучений в схемах
ГОСТ 2.734–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Линии сверхвысокой частоты и их элементы
ГОСТ 2.735–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Антенны и радиостанции
ГОСТ 2.736–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы пьезоэлектрические и магнитострикционные, линии задержки
ГОСТ 2.737–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства связи
ГОСТ 2.741–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы акустические

Обозначение	Наименование
ГОСТ 2.743–91	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники
ГОСТ 2.744–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства электрозапальные
ГОСТ 2.745–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Электронагреватели, устройства и установки электрометрические
ГОСТ 2.746–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Генераторы и усилители квантовые
ГОСТ 2.747 – 68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений
ГОСТ 2.752–71	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства телемеханики
ГОСТ 2.755–87	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения
ГОСТ 2.756–76	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Воспринимающая часть электромеханических устройств
ГОСТ 2.759–82	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники
ГОСТ 2.796–95	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы вакуумных систем
ГОСТ 2.797–81	ЕСКД. Правила выполнения вакуумных систем

Приложение Т

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Отделение Ядерно-топливного цикла

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ОЯТЦ _____ А.Г. Горюнов

З А Д А Н И Е

на выполнение курсового проекта по _____

Студенту группы 04** Фамилия Имя Отчество

1. Тема работы «Проект аппарата..... Производительность ***** ед. массы или объема в ед. времени (с указанием по какому виду продукта)».
Утверждена распоряжением ОЯТЦ от __. __. ____ № __
2. Срок сдачи студентом готовой работы _____ г.
3. Исходные данные к работе (3–4 строки) _____

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов подлежащих разработке).
 - 4.1. Введение.
 - 4.2. Аналитический обзор рассматриваемого процесса.
 - 4.2.1. Теория процесса.
 - 4.2.2. Краткий обзор существующего аппаратурного оформления процесса.
 - 4.3. Технологическая часть.
 - 4.3.1. Аппаратурно-технологическая схема.
 - 4.3.2. Материальный расчет.
 - 4.3.3. Тепловой расчет.
 - 4.3.4. Аппаратурный расчет.
 - 4.3.5. Механический расчет.
 - 4.3.6. Гидравлический расчет.
 - 4.3.7. Социальная ответственность.
 - 4.4. Заключение.
 - 4.5. Список используемых источников.
5. Перечень графического материала.
 - 5.1. Технологическая схема (блок-схема) А1.
 - 5.2. Сборочный чертеж основного аппарата А1 (ГОСТ 2.001–93...2.034–83).
 - 5.3. Технологическая обвязка (аппаратурно-технологическая схема) процесса А1.
6. Дата выдачи задания _____ г.
Руководитель _____ И.О. Фамилия
Задание принял к исполнению _____ И.О. Фамилия

Приложение У

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Отделение Ядерно-топливного цикла

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Выполнения курсового проекта по _____
студента группы 04** Фамилия Имя Отчество на тему «Проект»

№	Наименование этапа	Начало этапа	Кол-во дней	%	% факт	Подпись руководителя
1	Выдача задания. Составление календарного плана. Подбор литературных источников					
2	Введение					
3	Аналитический обзор рассматриваемого процесса					
3.1	Теория процесса					
3.2	Краткий обзор существующего аппаратурного оформления процесса					
4	Технологическая часть					
4.1	Аппаратурно-технологическая схема					
4.2	Материальный расчет					
4.3	Тепловой расчет					
4.4	Аппаратурный расчет					
4.5	Механический расчет					
4.6	Гидравлический расчет					
4.7	Социальная ответственность					
5	Заключение					
6	Список используемых источников					
7	Подготовка графического материала					
8	Подготовка презентации					
9	Подготовка доклада					
10	Защита курсового проекта					
	Итого выполнение КП					

Руководитель _____ И.О. Фамилия

Календарный план к исполнению принял _____ И.О. Фамилия

Приложение Ф

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа ядерных технологий

Специальность – 18.05.02. Химическая технология материалов современной энергетики

Отделение – Ядерно-топливного цикла

Название работы

курсовой проект по _____

Студент гр. _____ И.О. Фамилия

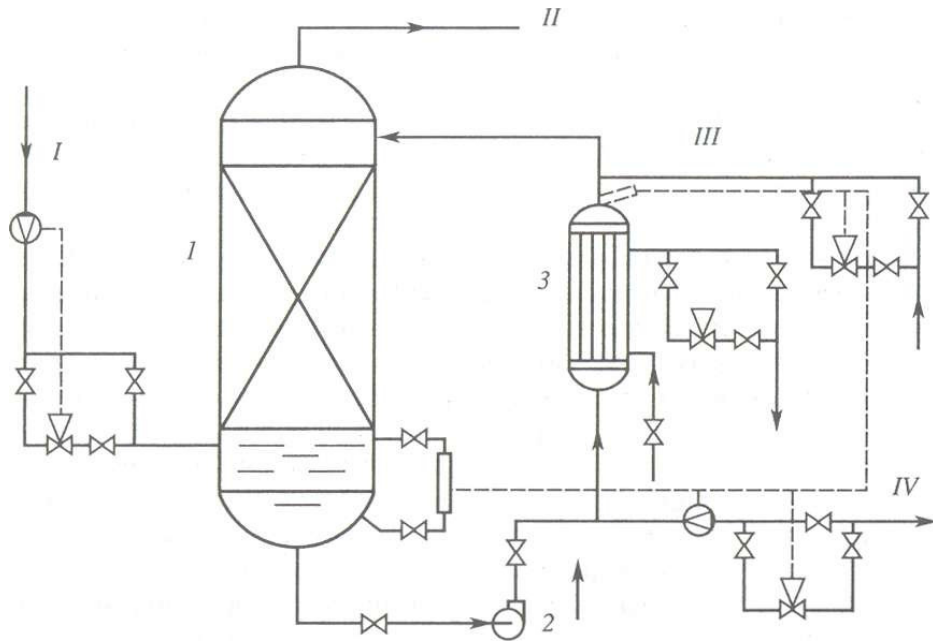
Руководитель _____ И.О. Фамилия

Допустить к защите
Нормоконтролер _____ И.О. Фамилия

Руководитель ОЯТЦ _____ А.Г. Горюнов
д-р тех. наук _____

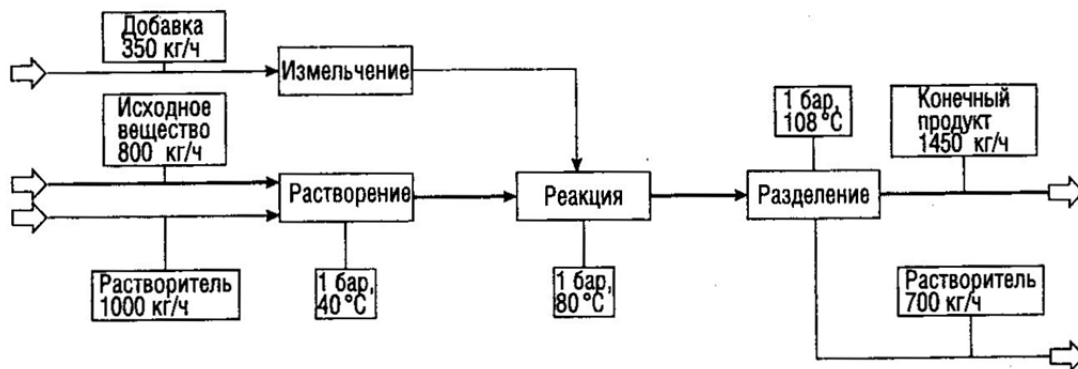
Томск – 2018

Приложение X



Пример технологической обвязки процесса абсорбции:

I–IV – основные трубопроводы; 1 – абсорбер; 2 – насос; 3 – холодильник абсорбента



Пример части технологической схемы с указаниями дополнительных параметров

Учебное издание

ДИПЛОМНОЕ И КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИСТА

Учебно-методическое пособие

Составители

ЛЕОНОВА Лилия Александровна
ПЕТЛИН Илья Владимирович
СТРАШКО Александр Николаевич

Корректурa *Е.Л. Тен*
Компьютерная верстка *О.Ю. Аршинова*
Дизайн обложки *Т.В. Буланова*

Подписано к печати 15.03.2019. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать CANON. Усл. печ. л. 5,47. Уч.-изд. л. 4,94.
Заказ 52-19. Тираж 100 экз.



Издательство

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ