

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

ПРИКАЗ

03.11.2022

№ 304-1/09

Об утверждении
Положения о выпускных
квалификационных работах бакалавра, специалиста
и магистранта в Томском политехническом университете

В целях формирования общеуниверситетской системы оценивания, учета и хранения результатов обучения по образовательным программам высшего образования
п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемое Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете (далее – Положение) согласно Приложению № 1 к настоящему приказу и ввести в действие с даты регистрации настоящего приказа.

2. Приказ от 10.02.2014 г. № 6/од «Об утверждении и введении в действие Положения о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в Томском политехническом университете считать утратившим силу с даты регистрации настоящего приказа.

3. Начальнику отдела делопроизводства Ильиных Е.В. довести настоящий приказ до сведения руководителей структурных подразделений ТПУ.

4. Контроль исполнения приказа возложить на директоров Школ ТПУ / на руководителей структурных подразделений ТПУ.

Проректор по образовательной деятельности

М.А. Соловьев

ПОЛОЖЕНИЕ
О ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТАХ
БАКАЛАВРА, СПЕЦИАЛИСТА И МАГИСТРАНТА
В ТОМСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Владелец документа:	Учебно-методическое управление
Регламентируемый вид деятельности / процесс:	Образование

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ стр. 2 из 56	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
---	--	---

Содержание

1 Нормативные ссылки	4
2 Сокращения, термины и определения	4
3 Общие положения	5
4 Тема и задание на выполнение ВКР	7
4.1 Тема ВКР	7
4.2 Задание на выполнение ВКР	8
5 Структура ВКР	9
6 Содержание основных разделов, оформление, презентация работы и ее результатов	9
6.1 Содержание основных разделов	9
Запланированные результаты обучения по программе (см. приложение Е)	9
Реферат (см. приложение И)	10
Содержание (см. приложение К)	10
Введение	10
Основной раздел: обзор литературы, расчеты и аналитика, результаты проведенного исследования (разработки)	12
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	12
Социальная ответственность для всех ООП/ОПОП, кроме «Инноватика», «Экономика», «Менеджмент»	13
Социальная ответственность для ООП/ОПОП «Инноватика», «Экономика», «Менеджмент»	13
Заключение	14
Список используемых источников	14
Приложения	16
6.3 Рекомендации по оформлению презентаций	18
6.3.1 Оформление текста презентаций	18
6.3.2 Оформление рисунков, графиков, таблиц и формул	18
6.4 Рекомендации для обучающегося по докладу на защите и ответам на вопросы комиссии	19
Приложение А (обязательное для групповой ВКР) <i>раздел, описывающий совместно выполненные работы всеми участниками групповой/комплексной ВКР</i>	21
Приложение Б.1 (обязательное) <i>Форма отзыва руководителя ВКР</i>	22
Приложение Б.2 (обязательное) <i>Форма рецензии на ВКР</i>	23
Приложение В (обязательное) <i>Форма заявления на выполнение выпускной квалификационной работы</i>	24
Приложение Г (обязательное) <i>Форма приказа на утверждение тем ВКР</i>	27
Приложение Д.1 (обязательное) <i>Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы</i>	28
Приложение Д.2 (обязательное) <i>Образец календарного рейтинг-плана выполнения ВКР</i>	30
Приложение Е (обязательное) <i>Пример представления планируемых результатов обучения</i>	31
Приложение Ж.1 (обязательное) <i>Пример оформления титульного листа ВКР бакалавра</i>	32
Приложение Ж.2 (обязательное) <i>Пример оформления титульного листа ВКР специалиста</i>	33



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 3 из 56	

Приложение Ж.3 (обязательное) <i>Пример оформления титульного листа ВКР магистранта</i>	34
Приложение И (обязательное) <i>Образец реферата к ВКР</i>	35
Приложение К (обязательное) <i>Образец содержания ВКР</i>	36
Приложение Л (обязательное) <i>Форма задания к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» для ВКР бакалавра, специалиста, магистранта</i>	37
Приложение М.1 (обязательно для всех ООП/ОПОП, кроме «Инноватика», «Экономика», «Менеджмент») <i>Форма задания к разделу «Социальная ответственность» для ВКР бакалавра</i>	38
Приложение М.2 (обязательное для ООП/ОПОП «Экономика», «Менеджмент», «Инноватика») <i>Форма задания к разделу «Социальная ответственность»</i>	39
Приложение Н (обязательное для раздела ВКР на иностранном языке) <i>Форма титульного листа приложения для раздела ВКР на иностранном языке</i>	40
Приложение П (справочное) <i>Правила оформления ВКР</i>	41



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 4 из 56	

1 Нормативные ссылки

Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (в действующей редакции).

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования по направлениям подготовки и специальностям.

ГОСТ 7.32–2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 7.12–93 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке.

ГОСТ 7.11–2004 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках.

ГОСТ Р 7.0.100–2018 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание.

Устав ТПУ и другие нормативные документы ТПУ по организации учебного процесса.

Примечание. При использовании настоящего Положения целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), следует руководствоваться замененным (измененным) документом. В случае если ссылочный документ отменен без замены, положение, в котором дана на него ссылка, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Сокращения, термины и определения

2.1 Сокращения

ООП – основная образовательная программа.

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа.

ВКР – выпускная квалификационная работа.

ГЭК – государственная экзаменационная комиссия.

ТПУ – Томский политехнический университет.

2.2 Термины и определения

ВКР бакалавра – работа на соискание соответствующей квалификации бакалавра, содержащая системный анализ известных научно-технических решений, технологических процессов, программных продуктов, выполненная выпускником самостоятельно с использованием информации, усвоенной им в рамках ООП/ОПОП.

ВКР специалиста – работа на соискание соответствующей квалификации специалиста, содержащая решения поставленной задачи, оформленные в виде конструкторских, технологических, программных и других проектных документов, выполненная выпускником самостоятельно на основе достигнутого уровня фундаментальной, гуманитарной, профессиональной и специальной подготовки.

Примечание. Содержанием ВКР специалиста являются результаты проектирования изделия или технических систем и комплексов, их составных частей, разработка технологических процессов, информационно-программного продукта по профилю специальности и решение организационных, экономических вопросов производства, защиты окружающей среды и охраны труда. Предметом проектирования может быть реконструкция предприятий. Не допускается выполнение нормализованных, типовых и элементарных конструкций технологического оборудования и оснастки в качестве основных разработок ВКР.

ВКР магистранта – самостоятельная научная работа на соискание соответствующей квалификации магистранта, содержащая углубленные теоретические и экспериментально-практические исследования по определенной теме.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 5 из 56	

Групповая ВКР – работа, представляющая собой согласованную разработку нескольких связанных тем, выполняемая несколькими обучающимися одной ООП/ОПОП

Комплексная ВКР – работа, представляющая собой совместное решение нескольких задач, объединенных одной темой (как правило, по заданию предприятий и организаций или органов государственного и муниципального управления), несколькими обучающимися (возможно разных ООП/ОПОП и/или направлений).

ВКР «Стартап как диплом»¹ – работа, представляющая собой описание стартап-проекта, подготовленного, разработанного и/или реализуемого одним или несколькими обучающимися (командой стартап-проекта, в которую входит обучающийся или несколько обучающихся), демонстрирующего уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, сформированности компетенций, установленных федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования и/или самостоятельно устанавливаемыми образовательными стандартами университета.

Стартап-проект – бизнес-проект, который направлен на создание нового продукта, технологии или услуги (продуктовой инновации), обладающий потенциалом/перспективами коммерциализации и масштабирования, разработанный и реализуемый в условиях неопределенности в конкурентной среде.

ВКР на иностранном языке – ВКР, выполненная полностью на иностранном языке.

Стейкхолдеры – это заинтересованные стороны: люди, группы или организации.

3 Общие положения

3.1 В настоящем Положении представлены общие требования к содержанию, объёму, выполнению и подготовке к защите ВКР. Положение распространяется на выпускников всех форм обучения ТПУ.

3.2 ВКР является заключительным этапом освоения, обучающимся ООП/ОПОП 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 расчётов, экспериментальных исследований, в оценке их практической значимости и возможной области применения;
- приобретения опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности;
- подведения итогов реализации технологии практико-ориентированного обучения.

3.3 ВКР представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся письменную работу, содержащую решение задачи либо результаты анализа проблемы,

¹ Требования и рекомендации к ВКР «Стартап как диплом» определены отдельным локальным нормативным актом университета.



	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 6 из 56	

имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности. На основе анализа и защиты ВКР ГЭК выносит решение о присвоении квалификации выпускнику по направлению подготовки (специальности) и выдаче диплома о высшем образовании.

3.4 В случае групповой ВКР каждый обучающийся выполняет отдельную работу, оформляет, представляет и защищает ее отдельно. Групповой характер отражается в общей для всех участников теме работы и её материалах, в которых не должно быть противоречий и прямого дублирования.

3.5 При выполнении комплексной ВКР в работе должно быть указано, какие составные части работы разрабатывались каждым обучающимся. Комплексная ВКР оформляется в виде единой работы.

Защита комплексных ВКР осуществляется на совместном заседании ГЭК по направлениям подготовки, по которым обучающиеся выполняют ВКР. Участники комплексной ВКР защищаются последовательно, один за другим, в соответствии с логикой выполненных ими частей работы.

3.6 Для ВКР, выполненной в группе, оформляется приложение (см. приложение А) с описанием вклада каждого обучающегося и указанием полученного результата. Также необходимо указать часть ВКР, которая была выполнена совместно всеми участниками группы. Рекомендуемый объем данного раздела – от 1 до 3 листов.

3.7 Общие требования к объёму, содержанию и оформлению ВКР различаются в зависимости от уровня образования и излагаются в соответствующих разделах настоящего Положения.

3.8 Обучающиеся по ООП/ОПОП магистрантов в обязательном порядке выполняют один из основных разделов ВКР на иностранном языке. Обучающиеся по ООП/ОПОП бакалавров и специалистов выполняют на русском и иностранном языках один из разделов ВКР по желанию.

Положение устанавливает **обязательные требования:**

- к теме, содержанию (недопущение неправомерного заимствования результатов других авторов), формам представления, объёму и структуре ВКР, в т. ч. к разделам на русском и иностранном языках;
- заданию на выполнение ВКР;
- оформлению ВКР;
- отзыву рецензента на ВКР бакалавра, специалиста, магистранта;
- подготовке к защите ВКР (оформление презентации и доклада).

3.9 Выпускающие подразделения в методических указаниях по выполнению ВКР по направлениям подготовки и специальностям могут устанавливать дополнительные требования к содержанию, объёму, структуре, оформлению и выполнению ВКР, не противоречащие настоящему Положению.

3.10 ВКР, выполненная по завершении ООП/ОПОП подготовки бакалавров, специалистов и магистрантов, подлежит:

- оценке руководителем ВКР в формате отзыва (см. приложение Б.1);
- внешнему рецензированию. Для проведения рецензирования ВКР направляется в профильную (по теме ВКР) организацию одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками ТПУ, либо организацию, в которой выполнена ВКР. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную, заверенную подписью и печатью (при наличии) рецензию по форме (см. приложение Б.2).

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 7 из 56	

На ВКР, выполненную в группе, составляется одна рецензия от одного рецензента. Рецензия должна содержать оценку работы каждого участника группы.

Количество рецензентов на одну ВКР может быть увеличено по решению выпускающего подразделения.

ВКР, имеющую междисциплинарный характер (выполненную обучающимися разных укрупненных групп), направляется нескольким рецензентам.

Рецензент ВКР «Стартап как диплом» должен быть из числа лиц, не являющихся работниками образовательной организации, в которой выполнена ВКР «Стартап как диплом».

3.11 ВКР должна быть выполнена с соблюдением требования недопущения недобросовестного заимствования результатов работы других авторов. За превышение заданного уровня заимствования несут ответственность автор (авторы) и руководитель ВКР. Организация работы по проверке ВКР обучающихся на объем заимствования и их размещению в электронно-библиотечной системе ТПУ осуществляется в соответствии с Регламентом организации работ по проверке ВКР студентов на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе ТПУ (в действующей редакции).

ВКР 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 ВКР магистрантов – не менее 75 % (уровень заимствований результатов работы других авторов не превышает 25 %).

4 Тема и задание на выполнение ВКР

4.1 Тема ВКР

Темы ВКР определяются выпускающими подразделениями университета. Предпочтение должно отдаваться актуальным производственным или научным задачам, которые необходимо решать в процессе профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности).

Выпускающее подразделение представляет обучающимся тему будущих ВКР:

- по ООП/ОПОП бакалавров и специалистов – не позднее завершения 5-го семестра;
- по ООП/ОПОП магистрантов – не позднее завершения 1-го семестра.

Тема ВКР должна отражать **практическую и/или научную значимость**, соответствовать направлению подготовки бакалавров, магистрантов и специалистов, требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов и отвечать современному состоянию науки и техники. **Название темы должно отражать цель выполнения ВКР.**

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР (см. приложение В), в т. ч. обучающийся имеет возможность подготовки и защиты ВКР по предложенной им теме при согласовании её с руководителем ВКР и обосновании практического применения результатов работы по теме в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Для подготовки ВКР обучающемуся назначается руководитель и при необходимости консультанты.

В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися тема групповой ВКР у каждого обучающегося состоит из общего и индивидуального названий (см. приложение В).



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ стр. 8 из 56	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
---	--	--

Утверждение тем и руководителей ВКР обучающихся всех форм обучения осуществляется²:

- **в срок до 1 июля** – для обучающихся, государственная итоговая аттестация которых запланирована в конце осеннего / начале весеннего семестра;
- **в срок до 1 февраля** – для обучающихся, государственная итоговая аттестация которых запланирована в конце весеннего / начале осеннего семестра (см. приложение Г).

Руководство групповыми или комплексными ВКР допускается несколькими руководителями/консультантами.

Уточнение темы ВКР обучающихся всех форм обучения возможно не позднее чем за месяц до предполагаемой даты защиты на основании личного заявления обучающегося (по согласованию с руководителем выпускающего подразделения) с оформлением соответствующего приказа (см. приложение Г).

Изменение темы ВКР обучающихся всех форм обучения возможно не позднее чем за 2 месяца до предполагаемой даты защиты на основании личного заявления обучающегося (см. приложение В) (по согласованию с руководителем выпускающего подразделения) с оформлением соответствующего приказа (см. приложение Г).

Изменение руководителя ВКР оформляется соответствующим приказом (см. приложение Г) на основании личного заявления обучающегося (см. приложение В) (по согласованию с руководителем выпускающего подразделения):

- **при одновременном изменении темы ВКР – не позднее чем за 2 месяца до предполагаемой даты защиты;**
- **без изменения темы ВКР – не позднее чем за 1 месяц до предполагаемой даты защиты.**

При выполнении ВКР в составе группы в заявлении, а также в приказе об утверждении тем и руководителей делается отметка о выполнении работы в составе группы.

4.2 Задание на выполнение ВКР

Задание на выполнение ВКР (см. приложение Д.1) должно быть составлено таким образом, чтобы обучающийся мог продемонстрировать, а ГЭК могла оценить уровень достижения обучающимся каждого из запланированных результатов обучения по ООП/ОПОП (см. приложение Е).

При выполнении групповой или комплексной ВКР обучающимся выдаются индивидуальные задания, объединенные одной темой.

Компетенции обучающегося в ходе подготовки и защиты ВКР должны оцениваться по степени актуальности решаемой задачи, новизны принятых решений и практической значимости полученных результатов работы.

Оценке также подлежит уровень приобретенных знаний, степень сформированности умений и наличие опыта их применения. Готовность обучающегося к

² За исключением обучающихся, восстановившихся в университет для прохождения ГИА Обучающийся (-esia), выбравший (-e) форму подготовки и защиты ВКР «Стартап как диплом», не позднее одного месяца до даты утверждения тем ВКР, должен предоставить обоснование целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности в выпускающее подразделение по форме, представленной в отдельном локальном нормативном акте университета, регламентирующем подготовку ВКР «Стартап как диплом»



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 9 из 56	

решению практических задач оценивается по степени его мотивации, которая проявляется в активности и заинтересованности обучающегося в получении результата, оперативности и инициативности его действий при решении задачи.

5 Структура ВКР

ВКР включает в себя следующие основные элементы и разделы:

- титульный лист (см. приложения Ж);
- запланированные результаты обучения по программе (см. приложение Е);
- задание на выполнение ВКР (см. приложение Д.1);
- календарный рейтинг-план выполнения ВКР (см. приложение Д.2);
- описание работ, выполненных совместно всеми участниками групповой/комплексной ВКР³ (см. приложение А);
- реферат (см. приложение И);
- содержание (см. приложение К);
- введение, включая объект и методы исследования;
- определения, обозначения, сокращения;
- основной раздел: обзор литературы⁴, расчеты и аналитика, результаты проведенного исследования (разработки);
- задание⁵ к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» (см. приложения Л);
- раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»⁶;
- задание⁵ к разделу «Социальная ответственность» (см. приложения М.1–М.2);
- раздел «Социальная ответственность»;
- заключение;
- список публикаций обучающегося (при наличии);
- список использованных источников;
- раздел ВКР на иностранном языке (для ВКР магистрантов очной формы обучения) (см. приложение Н – шаблон титульного листа);
- приложения (при наличии).

6 Содержание основных разделов, оформление, презентация работы и ее результатов

6.1 Содержание основных разделов

Запланированные результаты обучения по программе (см. приложение Е)

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

³ Данный раздел включается только в состав групповой/комплексной ВКР.

⁴ Раздел, рекомендуемый для выполнения на иностранном языке.

⁵ В приложении указана рамочная форма задания; подробная форма задания и методические рекомендации по представлению информации в данном разделе утверждаются обеспечивающим подразделением с требуемой периодичностью.

⁶ Не входит в структуру ВКР по ООП/ОПОП: «Инноватика», «Экономика», «Менеджмент», раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», а также в ВКР «Стартап как диплом».



	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 10 из 56	

Реферат (см. приложение И)

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

В реферате должно быть представлено от 5 до 15 ключевых слов (словосочетаний), которые в наибольшей мере характеризуют содержание работы и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятые.

Рекомендуемая структура реферата:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методология проведения работы (исследования) и аппаратура;
- полученные результаты и их новизна;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации или итоги внедрения результатов работы;
- область применения;
- экономическая эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования (разработки);
- дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т. п.).

Если ВКР не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то ее описание не приводится, при этом последовательность изложения сохраняется.

Содержание (см. приложение К)

Содержание включает введение, наименование всех разделов и подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы в ВКР.

Обозначения подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам, относительно обозначения разделов. Обозначения пунктов приводят после абзацного отступа, равного четырем знакам, относительно обозначения разделов.

Технические описания/характеристики (изделий, аналогов, образцов), конструкторская и технологическая документация выносятся в приложения к ВКР.

Материалы, представляемые в электронном формате (при наличии), должны быть перечислены в содержании с указанием номеров страниц, вида носителя, наименования документа и формата соответствующего файла.

Введение

Во введении формулируются актуальность работы, цель, научная и (или) практическая значимость ВКР⁷, а также задачи, которые следует решить для достижения поставленной цели. Данный раздел не должен носить абстрактный характер.

Для обоснования **актуальности** выполняемой ВКР приводятся аргументы в пользу значимости решаемой проблемы (для заказчика или региона, для развития области исследования и т. д.). Здесь же кратко необходимо указать, какие учёные, институты, исследовательские центры и коллективы, предприятия, организации работали над

⁷ Объект исследования, методы исследования, научная и (или) практическая значимость ВКР магистранта, бакалавра и специалиста, указывается при необходимости.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 11 из 56	

исследуемой или решаемой в ВКР проблемой и по каким направлениям, какие проблемы остались нерешёнными. Далее формулируются **цель работы и задачи**, которые планируется решить для достижения поставленной цели, определяется объект исследования, проектирования, конструирования или производственной задачи.⁷

Объект исследования⁷ – системы закономерностей, связей и отношений, технологические процессы, явления различной природы, виды деятельности в рамках сформулированной проблемы.

Методы исследования⁷ – способы достижения цели и решения планируемых задач в рамках ВКР.

Научная значимость результатов ВКР⁷ – раскрытие тематического материала, предложение новых данных о предмете и объекте исследования, важность проведенной научной работы с точки зрения существующей теории.

Практическая значимость результатов ВКР⁷ – реальная польза от применения результатов исследования в практической деятельности, их прикладная ценность. Предложения и рекомендации должны быть конкретными и носить адресный характер.

Определения, обозначения, сокращения

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 ВКР, и приводится в случае использования в тексте значительного количества (более пяти) обозначений и/или сокращений. Сокращения русских слов выполняются в соответствии с ГОСТ Р 7.12–93 (или иным его заменяющим в действующей редакции), сокращения иностранных слов – в соответствии с ГОСТ 7.11–2004 (или иным его заменяющим в действующей редакции).

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. – выше; см. – смотри; включ. – включительно и др.





При многократном упоминании устойчивых словосочетаний могут быть дополнительно установлены сокращения, применяемые только в данном тексте. При первом упоминании следует указать полное название и в скобках привести сокращенное или аббревиатуру. Например: «...малокалиберные однозарядные пистолеты (далее – пистолеты) ...». 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 единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в заголовках 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.

В раздел при необходимости может быть включен подраздел «Номенклатура и единицы измерения», содержащий сведения о наименованиях и обозначениях часто употребляемых единиц измерений, химических веществ и т. п.

Основной раздел: обзор литературы, расчеты и аналитика, результаты проведенного исследования (разработки)

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

В разделе дается обоснование выбора направления исследования, методов решения задач с их сравнительной оценкой, необходимости проведения экспериментальных работ, описываются выбранная общая методика проведения исследования и (или) разработки, процессы теоретических и (или) экспериментальных исследований, методы расчета, принципы действия разработанных объектов, представляются их характеристики.

Раздел может содержать схемы, алгоритмы, общие виды, таблицы с основными характеристиками и т. п., поясняющие общие принципы функционирования объекта исследования.

В разделе «Результаты проведенного исследования (разработки)» раскрываются результаты научно-исследовательских, опытно-конструкторских и иных работ, выполненных обучающимся, в количественных и (или) качественных показателях, в том числе результаты расчётов и экспериментов, их статистической обработки и т. п.

Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В данном разделе выпускник должен продемонстрировать умения оценивать коммерческую привлекательность разработанных в ВКР научно-технических решений с помощью экономических и управленческих методик. Данная оценка разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования и коммерциализации ее результатов, а также позволяет разработчикам проанализировать перспективы внедрения принятых научно-технических решений.

Для проведения оценки необходимо оценить перспективность разработки, рассчитать необходимые затраты на ее проведение и реализацию, спланировать работы и определить экономическую и финансовую эффективность результатов научно-технического решения.



	ФГАОУ ВО НИ ТПУ стр. 13 из 56	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
---	--	--

При написании раздела выпускник должен применять актуальные знания в области налогового и трудового законодательства, уметь работать с экономической и справочной информацией.

Необходимо сделать выводы по полученным результатам в виде рекомендаций.

Задания к данному разделу по уровням подготовки и конкретным направлениям устанавливаются руководителем ВКР в соответствии с темой индивидуального задания по согласованию с консультантом от обеспечивающего подразделения и при необходимости с руководителями ООП/ОПОП (см. приложение К).

Социальная ответственность для всех ООП/ОПОП, кроме «Инноватика», «Экономика», «Менеджмент»

Выпускник должен продемонстрировать способность анализировать характер действия разработанных в ВКР решений с точки зрения ответственности за возможные негативные социальные, экономические, экологические последствия и ущерба здоровью человека в результате внедрения предлагаемых решений, а также сформулировать методы минимизации негативного воздействия и защиты от него.

Разработки должны соответствовать требованиям законодательных и правовых актов, технических регламентов в сфере безопасности производства, охраны труда и защиты окружающей среды. Студент должен продемонстрировать знания мероприятий по защите объекта в чрезвычайных ситуациях и владение понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.

Задания к данному разделу по уровням подготовки и конкретным направлениям устанавливаются руководителем ВКР в соответствии с темой индивидуального задания по согласованию с консультантом от обеспечивающего подразделения, при необходимости по согласованию с руководителями ООП/ОПОП (см. приложение М.1).

Выпускник должен демонстрировать способность к ведению профессиональной деятельности в рамках направления подготовки (специальности) с учётом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения.

Необходимо сделать выводы по полученным результатам в виде рекомендаций.

Социальная ответственность для ООП/ОПОП «Инноватика», «Экономика», «Менеджмент»

Выпускник ООП/ОПОП должен продемонстрировать способность к ведению профессиональной деятельности в рамках направления подготовки (специальности) с учётом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, разрабатываемые проекты, продукты, инновации.

Выпускник ООП/ОПОП должен продемонстрировать способность анализировать стратегические цели организации, изменения, происходящие в организации благодаря внедрению управленческих, экономических предложений, разработанных им в ВКР продемонстрировать способность анализировать влияние проектов, новых продуктов, инноваций на прямых и косвенных стейкхолдеров.

Выпускник должен проанализировать последствия реализации разработанных предложений либо последствия реализации и внедрения инноваций с точки зрения их социального, экономического, экологического, этического влияния на главных стейкхолдеров компании в текущей и отдаленной перспективе.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ стр. 14 из 56	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
---	---	--

Обучающийся должен показать умение работать с фактической, статистической информацией о деятельности организации; умение прогнозировать развитие управленческой ситуации; умение расставлять интересы ключевых стейкхолдеров по приоритету.

Разработки должны соответствовать требованиям законодательных и правовых актов, технических регламентов в сфере безопасности производства, охраны труда и защиты окружающей среды. Студент должен продемонстрировать знания мероприятий по защите объекта в чрезвычайных ситуациях и владение понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.

Задания к данному разделу по уровням подготовки и конкретным направлениям устанавливаются обеспечивающим подразделением по согласованию с руководителями ООП/ОПОП (см. приложение М.2).

Необходимо сделать выводы по полученным результатам в виде рекомендаций.

Заключение

В разделе необходимо представить обобщённое описание полученных в ходе выполнения ВКР результатов. При наличии исследовательской гипотезы в заключении должно содержаться развернутое и мотивированное обоснование ее доказанности. Отражается личный вклад обучающегося в достижение основных результатов работы.

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

Раздел может содержать сведения об апробации и реализации полученных результатов, достигнутых в процессе выполнения работы: где и какие разработки приняты для использования; когда и на каких конференциях, симпозиумах и семинарах автором (авторами) были представлены результаты по теме ВКР.

В заключении не должно содержаться цитат, прочих текстовых заимствований, рисунков, таблиц и схем.

Список используемых источников

Список используемых источников должен содержать библиографическое описание всех информационных ресурсов, использованных в процессе выполнения ВКР. Список необходимо оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100–2018 «Национальный стандарт РФ. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Общая схема описания использованных источников литературы:

Заголовок описания. Область заглавия и сведений об ответственности. – Область издания. – Специфическая область материала или вида ресурса. – Область публикации, производства, распространения. – Область физической характеристики. – (Область серии). – Область примечания. – Область идентификатора ресурса и условий доступности. – Область вида содержания и средства доступа.

Примеры библиографического описания

Описание начинается с фамилии автора, если авторов не более трех. В библиографических списках перед инициалами запятую можно опускать.

Один автор

Каменский, П. П. Труды по истории изобразительного искусства : художественная критика / П. П. Каменский ; составитель Н. С. Беляев. – Санкт-Петербург : БАН, 2017. – 215 с. – ISBN 978-5-336-00204-1.

Два или три автора



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 15 из 56	

Варламова, Л. Н. Управление документацией: англо-русский аннотированный словарь стандартизированной терминологии / Л. Н. Варламова, Л. С. Баюн, К. А. Бастрикова. – Москва : Спутник+, 2017. – 398 с. – ISBN 978-5-9973-4489-4.

Baerlocher, Ch. Atlas of Zeolite Framework Types / Ch. Baerlocher, L. B. McCusker, D. H. Olson. – Amsterdam : Elsevier, 2007. – 404 p. – ISBN 978-0-444-53064-6.

Четыре и более авторов

Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды : монография / А. Н. Швецов, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин [и др.] ; Вологодский государственный университет. – Курск : Университетская книга, 2017. – 196 с. – ISBN 978-5-9909988-3-4.

Отдельный том многотомного издания

Жукова, Н. С. Инженерные системы и сооружения. Учебное пособие. В 3 частях. Часть 1. Отопление и вентиляция / Н. С. Жукова, В. Н. Азаров ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2017. – 89 с. – ISBN 978-5-9948-2526-6.

Законодательные материалы

Российская Федерация. Законы. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : Федеральный закон № 131-ФЗ : [принят Государственной думой 16 сентября 2003 года]. – Москва, 2017. – 158 с. – ISBN 978-5-392-26365-3.

Правила

Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла : (НП-057-17) : официальное издание : утверждены Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.06.17 : введены в действие 23.07.17. – Москва : НТЦ ЯРБ, 2017. – 32 с. ; 20 см. – (Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии). – 100 экз. – ISBN 978-5-9909994-0-4. – Текст : непосредственный.

Стандарты

ГОСТ 24291–90. Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения: дата введения 1992-01-01. – URL: <http://www.techhap.ru/gost/285640.html> (дата обращения: 24.10.2020). – Текст : электронный.

Патентные документы

Патент № 2637215 Российская Федерация, МПК В02С 19/16 (2006.01), В02С 17/00 (2006.01). Вибрационная мельница : № 2017105030 : заявл. 15.02.2017 : опубл. 01.12.2017 / Артеменко К. И., Богданов Н. Э. ; заявитель БГТУ.

Диссертации и авторефераты диссертаций (без отступа)

Аврамова, Е. В. Публичная библиотека в системе непрерывного библиотечно-информационного образования : дис. ... канд. пед. наук / Аврамова Елена Викторовна ; Санкт-Петербургский государственный институт культуры. – Санкт-Петербург, 2017. – 361 с.

Величковский, Б. Б. Функциональная организация рабочей памяти : автореф. дис. ... психол. наук / Величковский Борис Борисович ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – Москва, 2017. – 44 с.

Статьи из журналов

Акчурин, А. Д. Особенности решения уравнения состояния GERG-2008 / А. Д. Акчурин, Е. В. Березовский, Р. Н. Хасанов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2019. – № 1. – С. 11–13.



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 16 из 56	

Макаров, В. Н. Тенденции развития установок для радиочастотной абляции / В. Н. Макаров, Н. А. Боос. – Текст: непосредственный // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2021. – Т. 24, № 6. – С. 58–68.

Влияние психологических свойств личности на графическое воспроизведение зрительной информации / С. К. Быструшкин, О. Я. Созонова, Н. Г. Петрова [и др.]. // Сибирский педагогический журнал. – 2017. – № 4. – С. 136–144.

Грязев, А. «Пустое занятие»: кто лишает Россию права вето в СБ ООН : в ГА ООН возобновлены переговоры по реформе Совета Безопасности / А. Грязев. – Текст : электронный // Газета.ru : [сайт]. – 2018. – 2 февр. – URL: https://www.gazeta.ru/politics/2018/02/02_a_11634385.shtml (дата обращения: 09.02.2020).

Полосин, А. В. Об итогах года экологии в атомной отрасли Российской Федерации / А. В. Полосин, В. А. Грачёв, О. В. Плямина. – Текст : электронный // Радиация и риск. – 2018. – № 1. – DOI: 10.21870/0131-3878-2018-27-1-115-122.

Ценностная детерминация инновационного поведения молодежи в контексте культурно-средовых различий / М. С. Яницкий. – Текст : электронный // Сибирский психологический журнал. – 2009. – № 34. – С. 26–37. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13024552> (дата обращения: 29.05.2018). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

Yu. S. Y. Kinetic Relevance of Hydrogen Desorption Steps and Virtual and Catalytic Surfaces during Reactions of Light Alkanes / S. Y. Yu, J. A. Biscardi, E. Iglesia // The Journal of Physical Chemistry B. – 2002. – Vol. 106, No37. – P. 9642–9648.

Cloos J. Acceptance of data sharing in smartphone apps from key industries of the digital transformation: A representative population survey for Germany / J. Cloos, S. Mohr. – Text : electronic // Technological Forecasting and Social Change. – 2022. – Vol. 176. – 121459. – DOI: 10.1016/j.techfore.2021.121459.

Evans, A. V. Imagination is a trend / A. V. Evans. – Text : electronic // Journal of biosocial science. – 2010. – Vol. 39. – P. 147–151. – DOI: 10.1017/s0021932006001337.

Компьютерные программы

КОМПИАС-3D LT V 12 : система трехмерного моделирования [для домашнего моделирования и учебных целей] / разработчик «АСКОН». – Москва : 1С, 2017. – 1 CD-ROM. – (1С: Электронная дистрибуция). – Загл. с титул. экрана. – Электронная программа : электронная.

Сайты в сети Интернет

Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://government.ru> (дата обращения: 19.02.2020). – Текст : электронный.

eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000-2021. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

Книги из электронно-библиотечных систем

Борзова, Л. Д. Основы общей химии: учебное пособие / Л. Д. Борзова, Н. Ю. Черникова, В. В. Якушев. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 480 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/51933> (дата обращения: 05.02.2021).

Приложения

В приложения могут быть включены материалы вспомогательного характера:
– раздел на иностранном языке;



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 17 из 56	

- таблицы и рисунки большого формата;
- конструкторская и технологическая документация;
- 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 сквозную нумерацию страниц ВКР.

В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте отчета.

Каждое приложение следует размещать с новой страницы с указанием в центре верхней части страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», а под ним в круглых скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», для информационного – «рекомендуемое» или «справочное». Ниже, в виде отдельной строки, приводят заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.

Приложения обозначают прописными буквами кириллического алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв кириллического или латинского алфавита допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

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 «Содержание».

Рисунки, таблицы, формулы, размещаемые в приложении, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения, перед номером ставится буквенное обозначение данного приложения. Например, «Рисунок А.5».

Все приложения должны быть перечислены в содержании ВКР (при наличии) с указанием их обозначений, статуса и наименования.

6.2 Объем и оформление ВКР

Объем ВКР не должен превышать:

- для ВКР бакалавра – 100 страниц формата А4;
- специалиста – 120 страниц формата А4;
- магистранта – 130 страниц формата А4.

В объем ВКР не входят приложения.

В приложении Р приведены основные правила оформления ВКР.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 18 из 56	

6.3 Рекомендации по оформлению презентаций

Выступление обучающихся на защите ВКР, 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 и т. д.

6.3.1 Оформление текста презентаций

В большинстве случаев презентации оформляются с помощью редактора PowerPoint⁸ следующим образом:

- первый слайд должен содержать название университета, выпускающего подразделения, направления подготовки (ООП/ОПОП), вид ВКР (ВКР бакалавра, ВКР специалиста, ВКР магистранта), наименование работы, ФИО автора, номер группы, ФИО научного руководителя, год;
- далее следует разместить материал с указанием проблем, которым будет посвящен доклад, уделить внимание их актуальности;
- затем следует разместить материал основной части сообщения (исходные положения; постулаты; методы исследования; средства решения проблем; анализ результатов и т.п.);
- затем следует разместить материалы разделов «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» (1 слайд) и «Социальная ответственность» (1 слайд);
- в заключительной части следует подвести итог выполненной работы: практическая или научная значимость полученных результатов и собственный вклад обучающегося;
- 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, текст должен легко читаться;
- слайды презентации должны быть пронумерованы.

Бумажный вариант презентации для членов ГЭК готовится по усмотрению руководителя выпускающего подразделения.

6.3.2 Оформление рисунков, графиков, таблиц и формул

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

⁸ Доступ для разработанных стандартных шаблонов презентаций ТПУ: Сайт ТПУ (www.tpu.ru) – Знакомство с ТПУ – Корпоративная атрибутика – Шаблоны для презентации (возможно перемещение данного раздела).



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 19 из 56	

Рисунок 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 следует учитывать, что большое количество цифровой информации тяжело в восприятии. Рекомендуется провести смысловую декомпозицию цифровых данных и разделить большую таблицу на несколько маленьких.

На слайде с формулами рекомендуется размещать минимальное количество текста. Желательно с помощью картинок демонстрировать теоретическое или прикладное применение выведенной формулы или закона в профессиональной области.

6.4 Рекомендации для обучающегося по докладу на защите и ответам на вопросы комиссии

Целью доклада является демонстрация знания теоретических и методических положений и применение полученных знаний при реализации конкретного объекта.

Во время защиты в отведенное время выпускник должен показать уровень приобретенных компетенций, в т. ч. умение логично и четко излагать материал исследования, и обосновывать полученные выводы.

Рекомендуемая структура доклада:

1. Актуальность работы.
2. Цель и задачи работы.
3. Используемые решения.
4. Выводы по работе.
5. Рекомендации (предложения).

На доклад отводится 5–7 минут для бакалавров и специалистов, 10 минут – для магистрантов с учетом того, что время на чтение одной страницы печатного текста (30 строк, 60 символов с пробелами в строке) составляет примерно 2 минуты. При подготовке доклада необходимо избегать сложных деепричастных оборотов, тяжелых словесных конструкций. В докладе следует использовать конструкции типа: «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.

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

Иллюстративный материал (таблицы, схемы, графики и т. д.) на слайдах нумеруется независимо от текста ВКР.

В основной части выступления (тему ВКР повторять не стоит, ее оглашает председатель комиссии) произносится приветственное слово членам комиссии, далее следует перейти к тексту доклада. По завершении 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:

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



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 20 из 56	

Отвечая на вопросы, можно обращаться к тексту ВКР, тексту презентации, иллюстративному и другим вспомогательным материалам.

При наличии в ВКР раздела на иностранном языке в доклад (презентацию) включаются соответствующие материалы на иностранном языке (2–4 слайда).

Если доклад содержит часть на иностранном языке, обучающийся должен продемонстрировать умение:

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

7 Требования к разделу ВКР на иностранном языке

Объем раздела на иностранном языке, должен составлять не менее 20 % от объема ВКР.

При написании раздела на иностранном языке, студент должен продемонстрировать умения академической письменной речи:

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

Раздел на иностранном языке ВКР размещается в приложении. Образец титульного листа приложения для раздела на иностранном языке, приведен в приложении П.

Приложение А
(обязательное для групповой ВКР)
*раздел, описывающий совместно выполненные работы всеми участниками
групповой/комплексной ВКР*

**Описание работ, выполненных совместно всеми участниками
групповой/комплексной ВКР**

Общая тема работы	ФИО обучающегося	Индивидуальная тема работы
...	...	...

Вклад в групповую ВКР	ФИО обучающегося

Вклад в групповую ВКР	ФИО обучающегося

Вклад в групповую ВКР	ФИО обучающегося

...

Часть ВКР, выполненная совместно:

	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 22 из 56	

Приложение Б.1
(обязательное)

Форма отзыва руководителя ВКР

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВКР
на ВКР бакалавра / ВКР специалиста / ВКР магистранта

Обучающийся	ФИО
-------------	-----

Направление/ООП/ОПОП	(наименование направления/специальности)
----------------------	--

Отделение школы (НОЦ)	(наименование отделения/НОЦ)	Школа	(наименование школы)
--------------------------	------------------------------	-------	----------------------

Тема работы
...

Представленная на рецензию ВКР содержит пояснительную записку на _____ листах,
_____ листов графической части формата _____,
Работа выполнена в соответствии с заданием и в полном объеме.

Характеристика работы в целом

Указывается мнение руководителя о работе в целом: тематика работы, цели и задачи работы, степень раскрытия тематики, актуальность, практическая значимость и т. д., дается оценка достижения результатов обучения по образовательной программе. Необходимо отметить качество оформления ВКР и степень соответствия Положению о ВКР. Необходимо указать научную новизну для магистерской работы. Положительные и отрицательные стороны выполненной работы.

...

Характеристика работы студента

Указывается мнение руководителя о личных качествах автора работы, основное внимание должно быть уделено мотивации, проявленной студентом самостоятельности и систематичности выполнения работы, дисциплинированности, умению пользоваться литературным материалом и применять теоретические знания, полученные в университете

...

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

(ФИО студента)

заслуживает оценки:

(оценка)

и присуждения наименования квалификации:

направлению/специальности	(наименование направления/специальности)
---------------------------	--

Руководитель ВКР, должность

И.О. Фамилия



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 23 из 56	

Приложение Б.2
(обязательное)
Форма рецензии на ВКР

РЕЦЕНЗИЯ
на ВКР бакалавра/ВКР специалиста/ВКР магистранта

Обучающийся	ФИО
-------------	-----

Направление/ООП/ОПОП	(наименование направления/специальности)
----------------------	--

Отделение школы (НОЦ)	(наименование отделения/НОЦ)	Школа	(наименование школы)
--------------------------	------------------------------	-------	----------------------

Тема работы
...

Представленная на рецензию ВКР содержит пояснительную записку на _____ листах, _____ листов графической части формата _____, 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 темы, актуальность, практическая значимость и т. д., дается оценка достижения каждого из запланированных результатов обучения по образовательной программе. Необходимо указать научную новизну для магистерской работы. Необходимо отметить качество оформления ВКР и степень соответствия Положению о ВКР):
...

Недостатки и замечания работы:
...

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

(ФИО обучающегося)

заслуживает оценки:

(оценка)

и присуждения наименования квалификации:

направление/ООП/ОПОП	(наименование направления/специальности)
----------------------	--

Должность место работы рецензента

И.О. Фамилия рецензента

М.П. (при наличии в организации – месте работы рецензента)

« ____ » _____ 20__ г.



	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 24 из 56	

Приложение В (обязательное)

Форма заявления на выполнение выпускной квалификационной работы

Руководителю ООП/ОПОП

(ФИО)

От обучающегося гр. _____

(ФИО)

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу разрешить мне выполнение выпускной квалификационной работы в форме

--

(ВКР бакалавра / ВКР специалиста / ВКР магистранта)

Индивидуальная ВКР	☐	Групповая ВКР	☐
--------------------	--------------------------	---------------	--------------------------

по направлению подготовки (специальности):

--

на тему:

указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная и индивидуальная тема ВКР

Аннотация практической направленности работы (не более трех предложений)

Предприятие, организация, подразделение ТПУ, по теме которого выполняется работа

под руководством

(должность и ФИО руководителя)	(подпись)
--------------------------------	-----------

Консультант (при наличии):

...

_____ 20__ г.

(Личная подпись обучающегося)

Руководителю ООП/ОПОП

(ФИО)

От обучающегося гр. _____

(ФИО)

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу уточнить ранее утвержденную тему ВКР в форме

--

(ВКР бакалавра / ВКР специалиста / ВКР магистранта)

по направлению подготовки (специальности):

--

Ранее утвержденная тема ВКР:

указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная и индивидуальная тема ВКР

Руководитель:

(должность и ФИО руководителя)	(подпись)
--------------------------------	-----------



3060270

	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 25 из 56	

Консультант (при наличии):

...

Дата защиты ВКР:

...

Уточненная тема ВКР:

указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная и индивидуальная тема ВКР

Аннотация практической направленности работы (не более трех предложений)

Предприятие, организация, подразделение ТПУ, по теме которого выполняется работа

_____ 20__ г.

(Личная подпись обучающегося)

Руководителю ООП/ОПОП

(ФИО)

От обучающегося гр. _____

(ФИО)

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу изменить ранее утвержденную тему ВКР в форме

(ВКР бакалавра / ВКР специалиста / ВКР магистранта)

по направлению подготовки (специальности):

Ранее утвержденная тема ВКР:

указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная и индивидуальная тема ВКР

Руководитель:

(должность и ФИО руководителя)

(подпись)

Консультант (при наличии):

...

Дата защиты ВКР:

Новая тема ВКР:

указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная и индивидуальная тема ВКР

Аннотация практической направленности работы (не более 3-х предложений)

Предприятие, организация, подразделение ТПУ, по теме которого выполняется работа

_____ 20__ г.

(Личная подпись обучающегося)



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 26 из 56	

Руководителю ООП/ОПОП

(ФИО)

От обучающегося гр. _____

(ФИО)

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу изменить кандидатуру руководителя ВКР (консультанта) / изменить кандидатуру руководителя ВКР (консультанта) и ранее утвержденную тему ВКР в форме⁹

(ВКР бакалавра / ВКР специалиста / ВКР магистранта)

по направлению подготовки (специальности):

Тема ВКР / ранее утвержденная тема ВКР¹⁰:

указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная и индивидуальная тема ВКР

*Аннотация практической направленности
работы (не более трех предложений)*

*Предприятие, организация, подразделение
ТПУ, по теме которого выполняется работа*

Ранее утвержденный руководитель ВКР:	Новый руководитель ВКР:	
(должность и ФИО)	(должность и ФИО)	(подпись)

При замене кандидатуры консультанта:

Ранее утвержденный консультант:	Новый консультант:	
(должность и ФИО)	(должность и ФИО)	(подпись)

Если кандидатура консультанта не меняется:

Консультант (при наличии):

...

Дата защиты ВКР:

Новая тема ВКР¹¹:

указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная и индивидуальная тема ВКР

*Аннотация практической направленности
работы (не более трех предложений)*

*Предприятие, организация, подразделение
ТПУ, по теме которого выполняется работа*

_____ 20__ г.

(Личная подпись обучающегося)

⁹ Выбрать подходящий вариант.

¹⁰ Удалить фразу, если тема ВКР не изменяется.

¹¹ Удалить данную часть, если тема ВКР не изменяется.



3060270

	ФГАОУ ВО НИ ТПУ стр. 27 из 56	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
---	---	--

**Приложение Г
(обязательное)**

Форма приказа на утверждение тем ВКР

Актуальные логотип и наименование университета

_____ 20

№ _____

**Об утверждении руководителей и
тем выпускных квалификационных
работ, обучающихся Школы**

Обучающимся ____ года обучения гр. _____ Школы _____
утвердить руководителей и темы выпускных квалификационных работ в форме ВКР
бакалавра / ВКР специалиста / ВКР магистранта:

Отделение школы (НОЦ) _____
Направление (ООП/ОПОП) _____

ООП/ОПОП _____

Руководитель ООП/ОПОП: _____
(ФИО, учёная степень, должность)

№	ФИО обучающегося	Тема выпускной квалификационной работы (для групповой ВКР – основная тема ВКР и индивидуальная тема ВКР)	Руководитель (ФИО, учёная степень, должность) / консультант (ФИО, учёная степень, должность)	Аннотация практической направленности работы (не более трех предложений)	Предприятие, организация, подразделение ТПУ, по теме которого выполняется работа
1					
2					

Основание: заявления обучающихся, представление руководителя отделением
(ответственного за направление).

Директор Школы

ФИО

Визы:
Начальник УМУ
Директор ЦРС (ЕД)
Зав. отделением
Руководитель ООП/ОПОП

Исполнитель: ФИО, тел.



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 28 из 56	

**Приложение Д.1
(обязательное)**

Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы

Актуальные логотип и наименование университета

Школа _____

Направление подготовки (ООП/ОПОП) _____

Отделение школы (НОЦ) _____

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП/ОПОП

(Подпись) (Дата) (ФИО)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО

Тема работы:

<i>указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная / индивидуальная тема ВКР</i>	
<i>Утверждена приказом директора (дата, номер)</i>	

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i>	
Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i>	
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 29 из 56	

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	

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

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата



3060270

	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 30 из 56	

**Приложение Д.2
(обязательное)**

Образец календарного рейтинг-плана выполнения ВКР

Актуальные логотип и наименование университета

Школа _____
 Направление подготовки (ООП/ОПОП) _____
 Уровень образования _____
 Отделение школы (НОЦ) _____
 Период выполнения _____ (осенний / весенний семестр 2021/2022 учебного года)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО

Тема работы:

указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная / индивидуальная тема ВКР

Срок сдачи обучающимся выполненной работы: _____

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
...	...	...

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Консультант (при наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП/ОПОП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 31 из 56	

**Приложение Е
(обязательное)**

Пример представления планируемых результатов обучения

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП/ОПОП
(пример)¹²**

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
...	
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ОПК(У)-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
...	
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
ПК(У)-2	Способность к математическому моделированию процессов и объектов оплотехники и их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
...	

¹² Указаны компетенции из СУОС для ООП/ОПОП 12.03.02 – Оплотехника.



	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 32 из 56	

Приложение Ж.1
(обязательное)

Пример оформления титульного листа ВКР бакалавра

Актуальные логотип и наименование университета

Школа _____
 Направление подготовки _____
 ООП/ОПОП _____
 Отделение школы (НОЦ) _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная / индивидуальная тема ВКР

УДК _____

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Консультант (при наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

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

Нормоконтроль (при наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Указать должность				

Томск – 20__ г.



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 33 из 56	

**Приложение Ж.2
(обязательное)**

Пример оформления титульного листа ВКР специалиста

Актуальные логотип и наименование университета

Школа _____
 Направление подготовки _____
 ООП/ОПОП _____
 Отделение школы (НОЦ) _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА СПЕЦИАЛИСТА

Тема работы
<i>указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная / индивидуальная тема ВКР</i>

УДК _____

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Консультант (при наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

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

Нормоконтроль (при наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<i>Указать должность</i>				

Томск – 20__ г.



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 34 из 56	

**Приложение Ж.3
(обязательное)**

Пример оформления титульного листа ВКР магистранта

Актуальные логотип и наименование университета

Школа _____
 Направление подготовки _____
 ООП/ОПОП _____
 Отделение школы (НОЦ) _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

Тема работы
<i>указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная / индивидуальная тема ВКР</i>

УДК _____

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Консультант (при наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

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

Нормоконтроль (при наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<i>Указать должность</i>				

Томск – 20__ г.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ стр. 35 из 56	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
---	---	--

Приложение И
(обязательное)
Образец реферата к ВКР

РЕФЕРАТ

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

Ключевые слова: _____

Объектом исследования (разработки) является (ются) _____

Цель работы – _____

В ходе работы проводились (исследования, расчеты и т. п.) _____

В результате (исследований, расчетов и т. п.) _____

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные
характеристики: _____

Степень внедрения: _____

Область применения: _____

Экономическая эффективность/значимость работы _____

В будущем планируется _____



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 36 из 56	

Приложение К
(обязательное)
Образец содержания ВКР

Содержание

Введение	4
Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	7
1 Основной раздел	8
1.1 Обзор литературы	8
1.2 Выбор и обоснование принципа построения датчиков электромагнитных колебаний.	28
1.2.1 Пути повышения точности датчиков частоты	30
1.2.2 Описание и обоснование метода измерения высокочастотных электромагнитных колебаний с помощью электронного датчика	32
1.2.3 Расчет электронного датчика электромагнитных колебаний	35
1.2.4 Разработка функциональной схемы датчика	45
1.3 Результаты проведенного исследования (разработки)	40
2 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	61 ¹³
3 Социальная ответственность	71 ¹³
Заключение	77
Список публикаций	78
Список используемых источников	79
Приложение А Наименование раздела на иностранном языке	81
Приложение Б Методика расчета надежности	81
Приложение Д (формат А1) ¹⁴ Схема структурная	90

¹³ Перед описательной частью раздела вкладывается задание для указанного раздела.

¹⁴ Указывается для приложений на листах формата более А4.



	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 37 из 56	

**Приложение Л
(обязательное)**

Форма задания к разделу

*«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»
для ВКР бакалавра, специалиста, магистранта*

**ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ
И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Обучающемуся:

Группа	ФИО

Школа	Отделение школы (НОЦ)
Уровень образования	Направление/ООП/ОПОП

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.	...
2.	...
...	...

Перечень графического материала:

1. ...
2. ...

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	
--	--

Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 38 из 56	

Приложение М.1
(обязательно для всех ООП/ОПОП,
кроме «Инноватика», «Экономика», «Менеджмент»)
Форма задания к разделу «Социальная ответственность» для ВКР бакалавра

ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО

Школа		Отделение (НОЦ)	
Уровень образования		Направление/ООП/ОПОП	

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	– указать нормативные документы
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	– перечислить вредные и опасные факторы
3. Экологическая безопасность:	– указать область воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	– перечислить возможные ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – указать наиболее типичную ЧС

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	
--	--

Задание выдал консультант по разделу «Социальная ответственность»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 39 из 56	

Приложение М.2
(обязательное для ООП/ОПОП «Экономика», «Менеджмент», «Инноватика»)
Форма задания к разделу «Социальная ответственность»

ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО

Школа		Отделение (НОЦ)	
Уровень образования		Направление/ООП/ОПОП	

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание организационных условий реализации социальной ответственности – заинтересованные стороны (стейкхолдеры) программ социальной ответственности организации, проекта, инновационной разработки, на которых они оказывают воздействие; – стратегические цели организации, проекта, внедрения инновации, которые нуждаются в поддержке социальных программ; – цели текущих программ социальной ответственности организации	
2. Законодательные и нормативные документы	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности:	
....	
2. Анализ факторов внешней социальной ответственности:	
...	
...	

Перечень графического материала:

1.	
----	--

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком

--

Задание выдал консультант по разделу «Социальная ответственность»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 40 из 56	

Приложение Н
(обязательное для раздела ВКР на иностранном языке)
Форма титульного листа приложения для раздела ВКР
на иностранном языке

Приложение (обозначение приложения)

Раздел (номер раздела)
(наименование раздела) _____

Обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата

Консультант школы отделения (НОЦ) _____ (аббревиатура школы, отделения (НОЦ)) _____:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Консультант – лингвист отделения (НОЦ) школы _____ (аббревиатура отделения (НОЦ) школы):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата



3060270

	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 41 из 56	

Приложение П **(справочное)** *Правила оформления ВКР*

Работа должна быть выполнена на белой бумаге формата А4 (ГОСТ 9327–60) с одной стороны листа. Допускается применение формата А3 при наличии большого количества таблиц и иллюстраций данного формата.

Рекомендуемый тип шрифта для основной части ВКР – Times New Roman, размер шрифта не менее 12 пт., цвет шрифта – черный, межстрочный интервал – 1,5, выравнивание текста – по ширине.

Для акцентирования внимания может применяться выделение текста с помощью шрифта иного начертания, чем шрифт основного текста, но того же кегля и гарнитуры. Разрешается для написания определенных терминов, формул, теорем применять шрифты разной гарнитуры.

Размеры полей:

- левое – 30 мм,
- правое – 15 мм,
- верхнее и нижнее – 20 мм.

Абзацный отступ в 1,25 см выполняется одинаковым по всему тексту документа.

Страницы ВКР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки. Приложения, которые приведены в работе и имеют собственную нумерацию, допускается не перенумеровывать.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц ВКР. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц работы. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитываются как одна страница.

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

Фамилии, наименования учреждений, организаций, фирм, наименования изделий и другие имена собственные в работе приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить наименования организаций в переводе на язык работы с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия по ГОСТ 7.79–2000.

Сокращения слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11–2004, ГОСТ 7.12–93.

Автор ВКР в обязательном порядке должен указывать ссылки на литературные и иные источники, из которых были заимствованы сведения и результаты работы других авторов, приведённые в ВКР, иначе эти сведения и результаты будут признаны **плагиатом**.

В тексте ВКР числовые значения физических величин с обозначением единиц физических величин и единиц счёта следует писать цифрами, а цифры без обозначения единиц физических величин и единиц счёта от единицы до девяти – словами.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ стр. 42 из 56	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
---	---	--

РАЗДЕЛЫ, ПОДРАЗДЕЛЫ И ПУНКТЫ

Текст ВКР может быть разделён на разделы, подразделы, пункты и подпункты.

Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части ВКР начинают с новой страницы.

Основную часть ВКР следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Разделы и подразделы отчета должны иметь заголовки. Пункты и подпункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки разделов и подразделов основной части отчета следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивая, без точки в конце. Пункты и подпункты могут иметь только порядковый номер без заголовка, начинающийся с абзацного отступа.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Заголовки и нумерация разделов, пунктов в содержании и в основной части текста должны полностью совпадать. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами без точки и расположенные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если работа не имеет подразделов, то нумерация пунктов в ней должна быть в пределах каждого раздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Если работа имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками.

Пример:

3 Принципы, методы и результаты разработки и ведения классификационных систем ВИНТИ

3.1 Рубрикатор ВИНТИ

3.1.1 Структура и функции рубрикатора

3.1.2 Соотношение Рубрикатора ВИНТИ и ГРНТИ

3.1.3 Место рубрикатора отрасли знания в рубрикационной системе ВИНТИ

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

Если текст ВКР подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах работы.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить тире. При необходимости ссылки в тексте ВКР на один из элементов перечисления вместо тире ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы «а» (за исключением букв е, з, й, о, ч, ь, ы, ъ). Простые перечисления отделяются запятой, сложные – точкой с запятой.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 43 из 56	

При наличии конкретного числа перечислений допускается перед каждым элементом перечисления ставить арабские цифры, после которых ставится скобка.

Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик.

Примеры:

Информационно-сервисная служба для обслуживания удаленных пользователей включает следующие модули:

- удаленный заказ,
- виртуальная справочная служба,
- виртуальный читальный зал.

Работа по оцифровке включала следующие технологические этапы:

- а) первичный осмотр и структурирование исходных материалов,
- б) сканирование документов,
- в) обработка и проверка полученных образов,
- г) структурирование оцифрованного массива,
- д) выходной контроль качества массивов графических образов.

8.2.3 Камеральные и лабораторные исследования включали разделение всего выявленного видового состава растений на четыре группы по степени использования их копытными:

- 1) случайный корм,
- 2) второстепенный корм,
- 3) дополнительный корм,
- 4) основной корм.

7.6.4 Разрабатываемое сверхмощное устройство можно будет применять в различных отраслях реального сектора экономики:

- в машиностроении:
 - 1) для очистки отливок от формовочной смеси;
 - 2) для очистки лопаток турбин авиационных двигателей;
 - 3) для холодной штамповки из листа;
- в ремонте техники:
 - 1) устранение наслоений на внутренних стенках труб;
 - 2) очистка каналов и отверстий небольшого диаметра от грязи.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

ОФОРМЛЕНИЕ ТАБЛИЦ

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблицы.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы в ВКР должны быть ссылки. При ссылке следует печатать слово «таблица» с указанием ее номера.

Наименование таблицы, при ее наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзацного



3060270

отступа в следующем формате: Таблица Номер таблицы – Наименование таблицы. Наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце.

Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номерами граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Пример:

Таблица _____ – _____

	номер		наименование таблицы	
Головка {				} Заголовки граф
				} Подзаголовки граф
				Строки } (горизонтальные ряды)

Боковик (графа для заголовков) Графы (колонки)

Пример:

Таблица 3 – Наименование таблицы

Величина	Единица измерения	Значение
Напряжение питающей сети	В	380
Частота питающей сети	Гц	50
Потребляемая мощность	кВт	90
Колебательная мощность	кВт	60 ± 6

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в работе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица А.1» (если она приведена в приложении А).

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела при большом объеме работы. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой: Таблица 2.3.

Заголовки граф и строк таблицы следует печатать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком,

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 45 из 56	

или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Названия заголовков и подзаголовков таблиц указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа, сверху и снизу ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Заголовки граф выравнивают по центру, а заголовки строк – по левому краю.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, заменяют кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, буквенно-цифровых обозначений, знаков и символов не допускается.

Если текст повторяется, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее кавычками.

В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте ВКР.

ОФОРМЛЕНИЕ ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в работе непосредственно после текста, где они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста работы). На все иллюстрации должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово «рисунок» и его номер, например: «в соответствии с рисунком 2».

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

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста работы.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций, приведенных в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Пример: Рисунок 1 – Схема прибора

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения: Рисунок А.3.

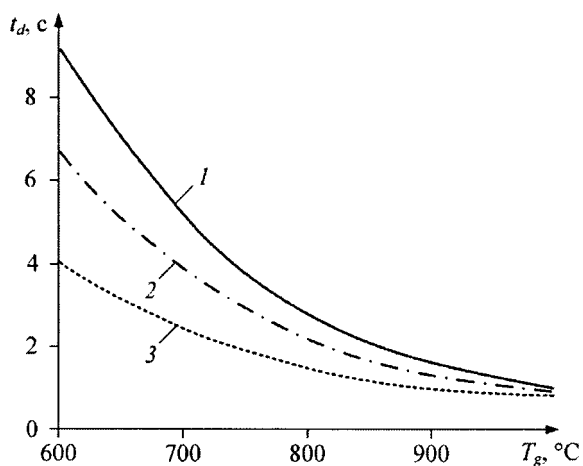
Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела работы. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой: Рисунок 2.1.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок», его номер и через тире наименование помещают после пояснительных данных и располагают в центре под рисунком без точки в конце.

Пример: Рисунок 2 – Оформление таблицы

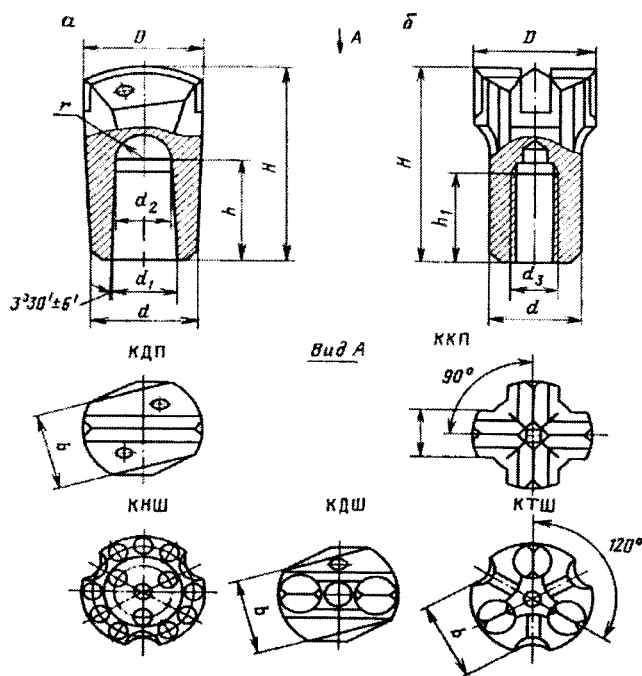
Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

Пример:



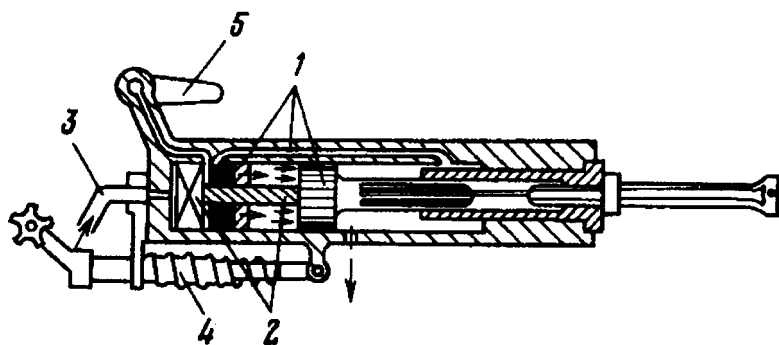
1 – состав № 1; 2 – состав № 2; 3 – состав № 3

Рисунок 1 – Зависимости времен задержки зажигания капель
размерами $d = 1$ мм группы топливных суспензий от температуры источника нагрева
при скорости потока воздуха $V_a = 5$ м/с



а – с конусным соединением; б – с резьбовым соединением

Рисунок 2 – Основные типы ударных коронок



1 – воздухораспределительный механизм; 2 – механизм поворота; 3 – промывочное (продувочное) устройство; 4 – устройство для виброгашения; 5 – кран управления

Рисунок 3 – Переносной перфоратор

ОФОРМЛЕНИЕ ПРИМЕЧАНИЙ И СНОСОК

Примечания приводят в работе, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзацного отступа, не подчеркивая.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или таблицы, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и текст примечания начинаем с прописной буквы. Одно примечание не нумеруется. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без точки.

Пример:

1 Примечание – Применение локально введенных кодов обеспечивает определенный уровень гибкости, который дает возможность проводить улучшения или изменения, сохраняя при этом совместимость с основным набором элементов данных.

2 Примечания

1 К тексту дается... .

2 Дополнительные данные... .

При необходимости дополнительного пояснения в работе допускается использовать примечание, оформленное в виде сноски. Знак сноски ставят без пробела непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение. Знак сноски указывается надстрочно арабскими цифрами. Допускается вместо цифр использовать знак звездочка (*).

Сноску располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой приведено поясняемое слово (словосочетание или данные). Сноску отделяют от текста короткой сплошной тонкой горизонтальной линией с левой стороны страницы.

ОФОРМЛЕНИЕ ФОРМУЛ И УРАВНЕНИЙ

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения ($\times$), деления ($:$) или



ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 48 из 56	

других математических знаков. На новой строке знак повторяется. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак "×".

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они представлены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента необходимо приводить с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия с абзаца.

Формулы в работе следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Пример:

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

$$p = \frac{m}{V} \quad (2)$$

где p – плотность, кг/м³;

m – масса образца, кг;

V – объём образца, м³.

Ссылки в работе на порядковые номера формул приводятся в скобках: в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения: (В.1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой: (3.1).

ОФОРМЛЕНИЕ ССЫЛОК

В ВКР рекомендуется приводить ссылки на использованные источники. При нумерации ссылок на документы, использованные при подготовке ВКР, приводится сплошная нумерация для всего текста работы в целом или для отдельных разделов. Порядковый номер ссылки (отсылки) приводят арабскими цифрами в квадратных скобках в конце текста ссылки. Порядковый номер библиографического описания источника в списке использованных источников соответствует номеру ссылки.

Ссылаться следует на документ в целом или на его разделы и приложения.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта и технических условий в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1–2003

Пример:

1 приведено в работах [1 – 4].

2 по ГОСТ 29029–91.

3 в работе [9], раздел 5.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 49 из 56	

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:

10. 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.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 50 из 56	

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 описание методики расчета с необходимыми формулами и, как правило, структурную схему алгоритма или программы расчета. Распечатка расчета с ЭВМ помещается в приложение.

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.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Графический материал, представленный в виде чертежей, эскизов и схем, характеризующих основные выводы и предложения исполнителя, должен совместно с текстом работы 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.



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 51 из 56	

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, указываются 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 приложении 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:



3060270

	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 52 из 56	

- 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 Р 2.106–2019.

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 по формам 1, 1а, приведенным в ГОСТ Р 2.106–2019 (приложение 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:

- изображение 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, как правило, выполняются 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 приложении 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



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 53 из 56	

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 Единой системой 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., C1, C2, C3 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 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 рисунке 1.

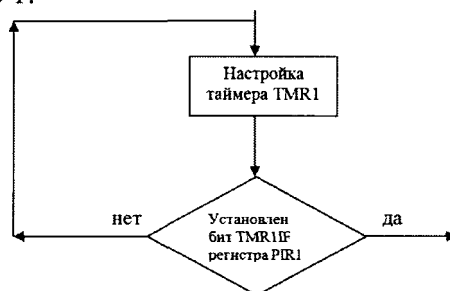


Рисунок 1 – Фрагмент блок-схемы алгоритма программы

Оформление схем в работах, связанных с созданием АСУ, должно соответствовать ГОСТ 24.302–80 и ГОСТ 24.303–80.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Технологические документы ВКР, разрабатываемые в области машиностроения, электро- и радиотехники, должны оформляться в соответствии с требованиями Единой системы технологической документации (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 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;

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 55 из 56	

- 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 части работы.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ

Выпускной квалификационной работе, а также конструкторским документам на разрабатываемое изделие в целом (сборочный чертеж, схема принципиальная, электрическая и т. п.) следует присваивать обозначение (децимальный номер), который формируется следующим образом:

- 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 её порядковый регистрационный номер – 015;
- шифр документа по ГОСТ 2.102–2013 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



3060270

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ 	ФГАОУ ВО НИ ТПУ	Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете
	стр. 56 из 56	

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 025–2001	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.

Правила обозначения документов на техническую документацию АСУ всех видов устанавливает ГОСТ 34.201–2020.

Пример обозначения документа на АСУ:

ФЮРА.	00001.	001.	ЗА
Код организ.- разраб.	Код классификационной характеристики	Регистрационный номер АСУ	Код типа документа

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

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

Код типа документа присваивают согласно ГОСТ 34.201–2020.



Лист согласования документа 'Приказ 3060271 (25.10.2022)'

Краткое содержание : Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистранта в Томском политехническом университете. Образование. Положение. Действует с даты регистрации. Вводится впервые.

Проректор по образовательной деятельности (УОД)	согласен	02.11.2022 14:38	Соловьев М.А.
Начальник управления (УЮСиКД)	согласен	01.11.2022 08:33	Петров Д.М.
Ведущий юрисконсульт (ЮО)	согласен	01.11.2022 08:30	Орешкина О.И.
Ведущий юрисконсульт (ЮО)	согласен	01.11.2022 08:31	Копыльцова А.В.
Начальник (ОО ШИП)	согласен	31.10.2022 10:07	Шулинина Ю.И.
Доцент (ШИП)	делегировано	Замечания : Делегировано Шулинина Ю.И. 28.10.2022 21:46	Чистякова Н.О.
Директор (ШБИП)	согласен	31.10.2022 11:29	Чайковский Д.В.
Заместитель директора (ИРИО)	согласен	26.10.2022 11:13	Петлин И.В.
Начальник управления (УМУ)	согласен	26.10.2022 09:57	Александрова М.А.
Начальник отдела (ОД)	согласен	26.10.2022 08:56	Ильиных Е.В. (Реутова Н.Ю.)
Директор (ЦК)	согласен	25.10.2022 18:22	Каргина Е.Б.