

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2024 14:16:06
Уникальный программный идентификатор:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт промышленных технологий и инжиниринга

Кафедра «Станки и инструменты»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания по структуре, содержанию и оформлению
выпускной квалификационной работы
для обучающихся направления подготовки
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
всех форм обучения

Составители
И. А. Ефимович,
кандидат технических наук, доцент
И. С. Золотухин,
старший преподаватель

Тюмень
ТИУ
2023

Выпускная квалификационная работа: методические указания по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы для обучающихся направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / сост. И. А. Ефимович, И. С. Золотухин; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2023. – 28 с. – Текст: непосредственный.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Станки и инструменты» «31» августа 2022 года, протокол № 1

Аннотация

Методические указания по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) для обучающихся направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

В методических указаниях представлено руководство по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра. Подробно описаны все фазы подготовки выпускной квалификационной работы: установление области и направления исследования, выбор темы; непосредственно процесс написания работы; подготовка и представление ее к защите; организация и проведение защиты; оформление документации.

1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ВКР)

1.1 Общие требования к ВКР

ВКР бакалавра - работа на заданную тему, написанная лично автором под руководством руководителя ВКР, содержащая элементы исследования, свидетельствующая об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, демонстрирующая владение компетенциями, установленными федеральным государственным стандартом.

Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов. ВКР бакалавра подтверждает подготовленность к самостоятельной практической работе в соответствии с полученной квалификацией.

К ВКР предъявляются следующие требования:

а) соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;

б) логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;

в) корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;

г) достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;

д) научно-технический стиль изложения;

е) оформление работы в соответствии с требованиями настоящего методического руководства.

Объем ВКР должен быть достаточным для изложения путей реализации поставленных задач и достижения поставленной цели, не перегружен малозначащими деталями и не может влиять на оценку при защите.

Проекты выполняются в строгом соответствии со стандартами «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД), «Единой системы технологической документации» (ЕСТД), «Единая система технологической подготовки производства» (ЕСТПП) и ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

1.2 Результаты обучения

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

1.3 Примерная тематика ВКР

ВКР по тематике и содержанию разделяются на учебные, производственные и научно-исследовательские.

Содержание тематики ВКР для студентов, выполняющих её с конструкторским уклоном определяется современным состоянием практических и проблемных вопросов станкостроения, металлообработки, конструирования и производства робототехнических средств, средств автоматизированного контроля и измерений.

ВКР может подразумевать:

- модернизацию действующего технологического процесса путем внедрения мехатронных и робототехнических устройств;
- разработку новой технологии с применением мехатронных и робототехнических устройств;
- разработку нового мехатронного или робототехнического устройства для решения какой либо существующей задачи;
- модернизацию существующего мехатронного или робототехнического устройства с целью повышения эффективности его эксплуатации.

Примеры тем ВКР:

1. Роботизированная ячейка для изготовления деталей типа "Корпус редуктора"
2. Роботизированная ячейка для сварки радиаторов
3. Роботизированная ячейка для упаковки продуктов питания
4. Роботизированная ячейка для полировки пера лопаток ГТД
5. Роботизированная ячейка для гидроабразивного раскроя композиционного материала
6. Линия для автоматической сборки погружного насоса
7. Универсальный электромеханический захват для работа манипулятора
8. Устройство для автоматизации подачи прутка в токарных станках с ЧПУ
9. Мехатронная расточная система
10. Агрегатный робот манипулятор
11. Лазерная оптическая головка для роботизированной наплавки материалов
12. Податчик порошка для лазерного 3D-принтера
13. Робот манипулятор с прямым приводом
14. Устройство ввода информации с механической обратной связью
15. Ленточная шлифовальная головка для работа манипулятора
16. Модернизация работа манипулятора для применения при отрицательных температурах воздуха
17. Динамометрическая платформа для повышения чувствительности промышленных роботов

18. Устройство для автоматизации стойкостных испытаний режущего инструмента
 19. Робот для автоматизации лабораторий химического анализа
 20. Робот для геометрического контроля сложнопрофильных деталей
 21. Станок для наплавки защитных покрытий в угловых соединениях трубопроводов
 22. Роботизированный комплекс для чистки крупного рогатого скота
 23. Робот для прополки сорняков
 24. Робот для сборки урожая в теплицах
 25. Роботизированная установка для приготовления пирогов
 26. Модернизация универсального измерительного микроскопа
 27. Строительный 3D-принтер
 28. Мобильный робот для обслуживания клиентов продуктовых магазинов
 29. Робот с гибкими связями для внешней отделки стен зданий
- Название темы ВКР должно быть кратким и отражать основное содержание проекта.

2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОБЪЕМУ ВКР

2.1 Требования к содержанию структурных элементов

ВКР в общем случае должна содержать:

- а) текстовый документ – пояснительную записку (далее – ПЗ);
- б) иллюстративный материал – демонстрационные плакаты, презентации, чертежи, схемы, графический материал и др.

ПЗ должна содержать следующие структурные элементы:

- а) титульный лист;
- б) задание на ВКР;
- в) реферат;
- г) определения, обозначения и сокращения (при необходимости);
- д) содержание;
- е) введение;
- ж) основная часть;
- з) заключение (выводы, рекомендации); и) список использованных источников; к) приложения (при наличии).

Титульный лист ВКР является первой страницей ПЗ и служит источником информации, необходимой для определения принадлежности и поиска документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- а) наименование и подчиненность высшего учебного заведения, в которой выполнена работа;
- б) грифы согласования;
- в) наименование темы выпускной квалификационной работы;

- г) номер (шифр) ПЗ;
- д) должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика, консультантов (при наличии), ответственного за нормоконтроль и заведующего выпускающей кафедрой;
- е) место и дата выполнения выпускной квалификационной работы (город, год).

Образец оформления титульного листа приведен в Приложении А.

Задание на ВКР. Бланк задания заполняется печатным способом. Задание размещается после титульного листа ПЗ и переплетается. Форма бланка задания на ВКР представлена в Приложении Б.

Реферат. Реферат – краткое изложение содержания ПЗ, включающее основные фактические сведения и выводы, без дополнительной интерпретации или критических замечаний автора реферата. Реферат оформляется в соответствии с ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76).

Реферат ПЗ должен содержать:

- а) сведения об объеме ПЗ, количество иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, листов иллюстративного материала;
- б) перечень ключевых слов, включающий от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ПЗ, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами в строку через запятые;
- в) текст реферата должен отражать:
 - предмет, тему, цель и задачи работы;
 - методики или методологию проведения работы;
 - полученные результаты;
 - область применения результатов;
 - выводы;
 - дополнительную информацию.

Объем реферата не должен превышать одной страницы.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Если ПЗ не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Текст реферата выполняется на русском и английском языках на отдельных страницах ПЗ, помещается перед структурным элементом ПЗ «СОДЕРЖАНИЕ» и переплетается вместе с текстом ВКР. Пример оформления реферата приведен в Приложении В.

Определения, обозначения и сокращения. Структурный элемент ПЗ ВКР «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, и перечень обозначений и сокращений, используемых в ПЗ.

Перечень определений начинают со слов: «В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие термины с соответствующими определениями».

Малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка.

Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в ПЗ менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте ПЗ при первом упоминании.

Содержание включает перечень структурных элементов и перечень заголовков глав, разделов, подразделов, пунктов с указанием номеров страниц, с которых начинаются структурные элементы.

Титульный лист, задание, реферат, определения, обозначения и сокращения (при наличии) в содержание не включаются и страницы не нумеруются. Но учитываются в общей нумерации.

Введение отражает актуальность темы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, методы исследования, методологические основы исследования.

Введение в ПЗ бакалавра должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы, обоснование и формулировку практической значимости исследования для профессиональной сферы выпускника. Актуальность исследования определяется его теоретической/практической значимостью и недостаточной разработанностью проблемы, изучаемой выпускником в рамках ВКР.

Во введении не должно содержаться рисунков, формул и таблиц.

Основная часть, как правило, состоит из разделов (глав), с выделением в каждом подразделов (параграфов).

Содержание разделов (глав) основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать.

Основная часть исследовательских проектов содержит:

- а) анализ известных теоретических и (или) экспериментальных исследований, являющийся базой для ВКР, в том числе для ВКР магистранта и аспиранта и ВКР бакалавра научно-исследовательского характера;
- б) описание собственного исследования и полученных результатов;
- в) иллюстративное сопровождение текста в виде таблиц, рисунков, графиков, схем и др.

Конкретные требования к структуре и содержанию основной части ПЗ представлены ниже.

Заключение. В заключении формулируются обобщенные выводы и предложения по результатам решения поставленных задач ВКР, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы. Отражают оценку технико-экономической эффектив-

ности внедрения. Если определение технико-экономической эффективности невозможно, необходимо указать научную, экологическую или иную значимость работы.

В заключении не должно содержаться рисунков, формул и таблиц.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, на которые имеются ссылки в ПЗ. Сведения об источниках приводятся в соответствии с ГОСТ 7.82-2001 и ГОСТ 7.1-2003 (или ГОСТ Р 7.0.5-2008) в порядке появления ссылок на источники в тексте. Ссылки на источники приводятся арабскими цифрами в квадратных скобках.

Список для бакалаврской работы должен содержать не менее 15 источников. Не менее 25 % источников должны быть изданы за последние 10 лет.

Примеры различных видов библиографического описания (ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001) представлены в пункте 4.12.

Приложения включаются в структуру ПЗ при необходимости. Они содержат материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть ПЗ.

В качестве приложений возможно включать следующие материалы:

а) акт внедрения результатов исследования в производство или в учебный процесс;

б) заявка на патент или полезную модель;

в) научная статья (опубликованная или представленная к публикации), список опубликованных научных работ по теме исследования (при их наличии);

г) отчет о научно-исследовательской работе, представленный на конкурс;

д) макеты устройств, информация о докладах на конференциях по теме ВКР и др.

е) протоколы проведенных исследований;

ж) описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;

з) иллюстративный материал к ПЗ и др.

2.2 Содержание основной части ВКР

ВВЕДЕНИЕ

Во введении дается характеристика современного состояния технической (научной) проблемы, которой посвящена тема ВКР.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

В этой части пояснительной записки следует четко сформулировать, в чем заключается новизна и актуальность описываемой работы и дается обоснование необходимости ее выполнения. Указывается предполагаемая экономическая эффективность.

Проводится литературный обзор, в котором предельно полно излагается состояние вопроса, которому посвящена работа. Предметом анализа в обзоре должны быть новые идеи, проблемы, постановка задачи и возможные подходы к решению этих задач и проблем. Приводится описание авторских свидетельств, сведения экономического характера.

Обоснование выбранного направления работы, где показывается и обосновывается преимущество выбранного направления разработки проекта по сравнению с другими возможными направлениями. Это обоснование должно опираться на рекомендации, содержащиеся в аналитическом обзоре самой работы. Выбор направления работы не должен обосновываться ссылками на пункты задания.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Технологическая часть ВКР включает в себя:

описание конструкции и назначение детали на основании чертежа детали и сборочных чертежей узлов (изделия), для которых разрабатывается технологический процесс;

чертежи заготовок;

заводская программа выпуска деталей или изделий с техническими требованиями к качеству и точности;

заводской технологический процесс обработки основных деталей (техпроцесс узла или изделия для проектов по механизации и автоматизации сборочных процессов);

маршруты обработки всех остальных деталей, (для групповых техпроцессов) с указанием используемого оборудования;

чертежи оригинальных и высокопроизводительных приспособлений со спецификацией к ним, чертежи специального режущего инструмента и чертежи специальных контрольно-измерительных устройств, используемых в рассматриваемых техпроцессах;

паспортные данные на металлорежущие станки и специальное оборудование, используемое в существующем техпроцессе;

планировка участка, цеха по производству заданной детали, узла, изделия.

Анализ собранного технологического материала проводится в процессе прохождения преддипломной практики.

При проведении анализа должно быть уделено внимание таким вопросам, как:

обоснование метода получения заготовки с целью получения более высокого значения КИМ и уменьшения размеров припусков;

провести критический анализ с целью определения направления решения этих вопросов при работе над дипломным проектом;

на основе анализа наметить методы обработки и способы упрочнения поверхностей, если они требуются по техническим требованиям;

наметить обоснованные способы межоперационной транспортировки стружки и др. отходов технологического производства;

наметить пути обеспечивающие расхождения между запроектированным и фактическим технологическим процессом, проработать направление по возможным усовершенствованиям существующей технологии. Результаты проведенных анализов в отчете.

КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Конструкторская часть ВКР должна содержать:

схему и основные параметры проектируемого устройства (изделия);
разработанное (согласованное с руководителем) задание на проектирование конструкции устройства (станка, автоматической линии, транспортного устройства, автоматического бункера или другого грузозачного устройства, не стандартного технологического оборудования или другого устройства по согласованию с руководителем проекта (практики) (условия задания и черновая проработка приводится в отчете);

выбор прототипа или базовой конструкции, которая принимается за прототип;

для принятого прототипа в отчете должны быть: основные паспортные данные, производительность;

кинематические, гидравлические, пневматические и электрические схемы; чертежи общих видов и основных узлов;

спецификация;

Технико-экономические данные: себестоимость машины (устройства), структура затрат на изготовление машины (устройства), эксплуатационные и другие расходы.

Учитывая огромное разнообразие тем конструкторских разработок, содержание требований не может быть ограничено вышеперечисленными пунктами. Часть из них может быть изъята руководителем и при необходимости заменена другими, о чем делается отметка в индивидуальном задании.

В общем случае в процессе конструирования рекомендуется придерживаться следующих принципов:

подчинять конструирование задаче увеличения экономичности, определяемой производительностью и стоимостью эксплуатационных расходов за период использования устройства;

максимальное увеличение степени автоматизации, повышение качества продукции и сокращения расходов.

Анализ собранного материала дает основу для выбора направления для работы над ВКР (при большом объеме исследовательской и конструкторской части руководитель вправе исключить из проекта отдельные разделы).

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ (СПЕЦ. ВОПРОС)

Индивидуальное задание предусматривает сбор материалов, проведение работ по исследовательской части ВКР. Методика исследований в пояснительной записке излагается подробно, с обоснованием ее выбора.

Задание по исследовательской части и характер выполнения формулируется руководителем в зависимости от темы ВКР.

Основные разделы и вопросы, излагаемые в ВКР:

обзор литературы и технической документации с составлением реферата; патентная проработка;

краткое описание схемы и принципа работы для проведения экспериментальных исследований;

план проведения экспериментальных исследований.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

В зависимости от конкретного задания дипломный проект должен содержать экономическое обоснование принятых технических решений, определение эффективности капитальных затрат, эффективности созданных конструкций машин, средств механизации и автоматизации производственных процессов. Для решения поставленных задач в период прохождения преддипломной практики должны быть проработаны следующие вопросы:

сравнительный анализ себестоимости изготовления однотипной или одинаковой продукции;

калькуляция себестоимости изготовления детали, для которой разрабатывается новый технологический процесс;

расчет по укрупненным показателям стоимости изготовления установки, станки или нестандартного оборудования в соответствии с заданием, согласованным с руководителем проекта.

Для выполнения экономических расчетов требуется необходимо иметь исходные данные:

капитальные вложения по сравниваемому (заводскому) варианту;

эксплуатационные расходы, включающие стоимость технологического оборудования используемого в базовом (заводском) техпроцессе, амортизационные отчисления, средний коэффициент загрузки заводского оборудования, затраты на материалы и инструменты.

Для решения экономической задачи необходимо выявить и привести в ВКР данные:

численность рабочих (основных и вспомогательных), занятых в заводском технологическом процессе, заработная плата производственным рабочим с расшифровкой по составным элементам, затраты на электроэнергию и энергоносители, воду, пар, воздух и др.;

смету расходов на ремонт оборудования, инструмента и технологической оснастки, т.е. в экономической части отчета привести развернутую калькуляцию на изготовление детали, группы деталей, узла или изделия в зависимости от задания на ВКР.

В работах исследовательского характера организационно-экономическая часть содержит расчеты, осуществляемые в такой же последовательности, что и ВКР конструкторско-технологического характера, но с учетом улучшения конструктивно-эксплуатационных параметров от внедрения в производство результатов проведенного исследования.

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

В этом разделе необходимы материалы освещающие вопросы организации работы по обслуживанию и эксплуатации технологического оборудования, сокращению цикла подготовки и производства новых изделий.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЕКТА

В выпускной квалификационной работе в разделе охрана труда рассматриваются такие вопросы как:

обеспечение электробезопасности на рабочем месте и на производственном участке;

выбор потребной степени освещенности рабочего места и участка (цеха) в целом;

определение категории пожарной опасности технологического процесса, участка (цеха) и оснащения его средствами тушения пожара;

опасность и вредность проектируемого технологического процесса или оборудования (механическая, электрическая, химическая, пылевая, газовая, защита от шума и др.);

мероприятия по устранению их воздействия на человека;

перечень конструктивных защитных устройств (приборы безопасности, предохранительные устройства, вентиляция и пыле-, газоочистительные фильтры и др.).

Материалы по освещению этих вопросов можно найти в планах развития предприятия (плановый отдел, отдел охраны труда и техники безопасности), в плане организационно-технических мероприятий и в коллективном договоре на текущий год, в перспективном плане развития предприятия.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Этот раздел является специальным разделом ВКР, где рассматривается изменение состояния воздушной и водной среды под воздействием производственного процесса. Здесь рассматриваются предложения по изменению отдельных факторов техпроцесса, рекомендации по определению технических параметров и допустимых ПДК в воздушной и водной среде, совершенствованию методов контроля за состоянием среды, рекомендации по использованию специальных дополнительных устройств или оригинальных установок для очистки воздушной или водной среды.

2.3 Содержание и объем графической части ВКР

Графическая часть дипломного проекта выполняется в объеме 8-12 листов формата А1 (594x841мм). Дополнительно графическая часть может быть представлена в виде презентации для демонстрации на проецирующей аппаратуре. Допускается комбинированное представление ВКР, при котором часть листов оформляется в виде слайдов (таблицы, графики, рисунки, текстовый материал, трехмерные модели и т.п.), а чертежи планировочных решений и конструкторские разработки на листах формата А1.

Перечень листов графической части типовой ВКР:

- постановка проблемы;
- анализ известных технических решений;

- блок-схема разработанного устройства/узла/...;
- чертеж общего вида;
- планировка участка с ГПМ;
- сборочный чертеж разработанного устройства/узла/...;
- 3D-модель разработанного устройства/узла/...;
- чертежи деталей;
- технологический процесс изготовления...;
- блок-схема алгоритма программы;
- принципиальная электрическая схема соединений...;
- принципиальная гидравлическая/пневматическая/электрическая схема привода...;
- результаты моделирования...;
- график технического обслуживания;
- методика наладки/испытаний ...;
- экономическое обоснование принятых решений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР

3.1 Общие требования

ПЗ должна быть выполнена печатным способом на одной стороне листа бумаги формата А4 (210×297).

Цвет шрифта – чёрный, интервал – полуторный (для таблиц допускается одинарный), гарнитура – Times New Roman, размер шрифта – кегль 14 (для таблиц допускается 12), абзацный отступ – 1,25 см, выравнивание по ширине текста.

Текст ПЗ следует печатать с соблюдением следующих размеров полей:

правое – 10 мм;

верхнее – 15 мм;

левое – 25 мм;

нижнее для первой страницы структурных элементов ПЗ и разделов основной части – 55 мм, для последующих страниц – 25 мм.

ПЗ ВКР бакалавров должны быть выполнены согласно единой системы конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.105-95 (Общие требования к текстовым документам) и ГОСТ 2.106-96 (Текстовые документы) с рамками и основными надписями согласно ГОСТ 2.104-2006 (Основные надписи). Пример оформления рамок и основной надписи представлены в приложении Д.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

Опечатки, описки и другие неточности, обнаруженные в тексте ПЗ, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской с последующим нанесением исправленного текста (графики) печатным или рукописным способом. Наклейки, повреждения листов ПЗ, помарки не допускаются.

Фамилии, названия учреждений и другие имена собственные в тексте ПЗ ВКР приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия учреждений в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия. Имена следует писать в следующем порядке: фамилия, имя, отчество или – фамилия, инициалы через пробелы, при этом не допускается перенос инициалов отдельно от фамилии на следующую строку.

Сокращение русских слов и словосочетаний в тексте ПЗ выполняется по ГОСТ Р 7.0.12-2011, сокращение слов на иностранных европейских языках – по ГОСТ 7.11-2004. Не допускаются сокращения следующих слов и словосочетаний: «так как», «так называемый», «таким образом», «так что», «например».

Если в тексте ПЗ ВКР принята особая система сокращения слов и наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе ПЗ ВКР «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ».

В тексте ПЗ, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, допускается использовать введенные их авторами буквенные аббревиатуры, сокращённо обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки.

Текст ПЗ (вместе с приложениями) должен быть переплетен.

3.2 Изложение текста пояснительной записки

Текст ПЗ должен быть, кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует».

При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста ПЗ, например, «применяют», «указывают» и т.п.

В ПЗ должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте не допускается:

а) применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;

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

в) применять произвольные словообразования;

г) применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами;

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

В тексте ПЗ, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

а) применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

б) применять знак « \emptyset » для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак « \emptyset »;

в) применять без числовых значений математические знаки, например, $>$ (больше), $<$ (меньше), $=$ (равно), \geq (больше или равно), \leq (меньше или равно), \neq (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316-2008. Если в тексте ПЗ принята особая система сокращения слов или наименований, то в нем должен быть приведен перечень принятых сокращений.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в государственных стандартах. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например, «Временное сопротивление разрыву σ_b ».

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте ПЗ или в перечне обозначений.

В тексте ПЗ следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном тексте разных систем обозначения физических величин не допускается.

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

Примеры:

1 Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м. 2 Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одной главы должна быть постоянной. Если в тексте ПЗ приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например, 1,50; 1,75; 2,00 м.

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

Примеры:

От 1 до 5 мм.

От 10 до 100 кг.

От плюс 10 до минус 40°.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы). Числовые значения величин в тексте ПЗ следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т.д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т.п. изделий одного наименования должно быть одинаковым.

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

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать 1/4".

При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например: 5/32; (50А-4С)/(40В+20).

3.3 Нумерация разделов, подразделов, пунктов

Наименования структурных элементов ПЗ «СОДЕРЖАНИЕ», «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» являются заголовками структурных элементов ПЗ.

Заголовки структурных элементов ПЗ пишутся в середине строки симметрично относительно текста заглавными буквами без точки, не подчёркиваются, шрифт полужирный, размер шрифта – кегль 16.

После названия структурного элемента оставить свободную строку, а затем основной текст.

Основную часть ПЗ следует делить на разделы (главы), подразделы (параграфы) и пункты.

Количество разделов (глав) и подразделов (параграфов) устанавливают выпускающие кафедры, но название и содержание каждого должно последовательно раскрывать избранную тему. Название раздела (главы), подраздела (параграфа) должно быть четким, лаконичным и соответствовать его содержанию.

Каждый структурный элемент ПЗ следует начинать с нового листа (страницы), в том числе разделы (главы) основной части и приложения.

Разделы (главы) должны иметь порядковые номера в пределах всей основной части, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

Подразделы (параграфы) должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер каждого подраздела (параграфа) состоит из номеров раздела (главы) и подраздела (параграфа), разделенные точкой. В конце номера раздела (главы), подраздела (параграфа) точки не ставятся.

Разделы (главы), как и подразделы (параграфы), могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если раздел (глава) не имеет подразделов (параграфов), то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела (главы), и номер пункта должен состоять из номеров раздела (главы) и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Разделы (главы), подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов (глав), подразделов (параграфов). Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Пример:

1. Нумерация раздела (главы)

1.1 Нумерация пунктов первого раздела (главы)

2 Нумерация раздела (главы)

2.1 Нумерация пунктов второго раздела (главы)

Если раздел (глава) имеет подразделы (параграфы), то нумерация пунктов в ней должна состоять из номеров раздела (главы), подраздела (параграфа) и пункта, разделенных точками, например:

3 Нумерация раздела (главы)

3.1 Нумерация подразделов (параграфов) третьего раздела (главы)

3.1.1 Нумерация пунктов первого подраздела (параграфа) третьего раздела (главы)

3.2 Нумерация пунктов второго подраздела (параграфа) третьего раздела (главы)

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений используют арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Разделы (главы), подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов (глав), подразделов (параграфов). Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

3.4 Нумерация страниц

Страницы ПЗ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

Номер страницы ПЗ проставляют в правом верхнем углу без точки в конце по всему тексту. Нумерация каждого раздела проставляется в штампе согласно ГОСТ 2.104-2006. При этом в основных надписях указывается общее количество страниц в пределах данной главы и порядковый номер также в пределах главы.

Титульный лист, задание на ВКР, реферат на русском и иностранном языках включают в общую нумерацию страниц ПЗ, номера страниц на них не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, размещенные в тексте ПЗ на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 (297×420) учитывают как одну страницу.

3.5 Ссылки и цитаты

В тексте ПЗ допускаются ссылки на стандарты, технические условия и другие источники следующих форм: внутри текстовые (непосредственно в тексте), концевые (после текста раздела) и подстрочные постраничные (внизу страницы под основным текстом).

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

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников.

В тексте ПЗ допускаются внутри текстовые ссылки на структурные элементы ПЗ. При ссылках на структурный элемент текста ПЗ, который имеет нумерацию из цифр, не разделенных точкой, указывается наименование этого элемента полностью, например, «...в соответствии с разделом (главой) 5».

Если номер структурного элемента ПЗ состоит из цифр (буквы и цифры), разделенных точкой, то наименование этого структурного элемента не указывают, например, «...по 4.1», «...в соответствии с А.12».

Это требование не распространяется на таблицы, формулы и рисунки, при ссылке на которые всегда упоминают наименование этих структурных элементов, например, «...по формуле (3)», «...в таблице 3.2», «...на рисунке3».

При ссылке на перечисление указывается его обозначение (и номер пункта), например, «...в соответствии с перечислением б) 4.2».

При ссылке на показатели, приведенные в таблице, указывают номер показателя, например, «...в части показателя 1 таблицы 2».

Если существует необходимость напомнить о том, что какое-либо положение, его фрагмент, отдельный показатель, его значение, графический материал, его позиция приведены в соответствующем структурном элементе ПЗ, то ссылка приводится в круглых скобках после сокращения «см.», например, «...правила транспортировки и хранения (см. раздел 4)», «...физико-химические показатели (см. 3.2)».

Внутри текстовые ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках, указывая порядковый номер по списку использованных источников.

Подстрочные постраничные ссылки располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, – над линией, обозначающей окончание таблицы. Знак ссылки ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения. Знак ссылки выполняют арабскими цифрами и помещают на уровне верхнего обреза шрифта. Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками без круглых скобок. Применение более четырех звездочек не допускается.

Нумерация ссылок отдельная для каждой страницы.

В тексте ПЗ допустимо цитирование с соблюдением следующих требований:

- а) цитируемый текст должен приводиться в кавычках без изменений;
- б) запрещается пропускать слова, предложения или абзацы в цитируемом тексте без указания на то, что такой пропуск делается, также производить замену слов (все особенности авторских написаний должны быть сохранены);
- в) каждая выдержка из цитируемого источника должна оформляться как отдельная цитата;
- г) все цитаты должны сопровождаться указаниями на источник по правилам составления библиографических описаний.

3.6 Примечания

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

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчёркивать.

В случае, если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире, и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. После слова «Примечания» двоеточие не ставится. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы, например:

Примечание – Текст.

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами.

3.7 Примеры

В тексте ПЗ могут быть приведены примеры в том случае, если они поясняют какие-либо требования или способствуют более краткому их изложению. Примеры размещают, нумеруют и оформляют так же, как и примечания.

3.8 Формулы

Формулы следует выделять из текста ПЗ в отдельную строку, если они являются длинными и громоздкими, содержат знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования.

Если формула не умещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (\times), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак « \times ».

Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено по одной свободной строке.

Если формулы являются простыми, короткими, не имеющими самостоятельного значения и не пронумерованными, то допустимо их размещение в тексте ПЗ (без выделения отдельной строки).

После формулы помещают перечень всех принятых в формуле символов с расшифровкой их значений и указанием размерности (если в этом есть необходимость).

Буквенные обозначения дают в той же последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться с абзацного отступа со слова «где» без двоеточия.

Формулы нумеруют в пределах каждого раздела (главы) ПЗ арабскими цифрами. Номер формулы состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер формулы указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Формулы, помещённые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждым номером обозначения приложения, например, формула (В.1).

Ввод формул и символов, используемых в тексте, производить только в редакторе формул Microsoft Equation.

Знаки препинания перед формулой и после нее ставятся по смыслу. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

Применение в одной работе разных систем обозначения физических величин не допускается. Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещённых в таблицах.

Применение печатных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

3.9 Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотографии) следует располагать в тексте ПЗ непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в ПЗ, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Чертежи, графики, диаграммы, схемы должны быть выполнены посредством использования компьютерной печати. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Иллюстрации нумеруют в пределах каждого раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 4.1.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). В конце наименования рисунка ставится двоеточие. Далее следует подрисуночный текст.

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

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 4.2 или на рисунке 4.2».

3.10 Таблицы

Таблицы оформляются согласно ГОСТ 7.32-2001 и ГОСТ 2.105-95. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицу следует располагать в ПЗ непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки в ПЗ. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например, «Продолжение таблицы 4.1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью. При этом головка таблицы должна содержать дополнительную строку с нумерацией граф. При переносе таблицы на другую страницу данная строка головки должна быть отражена.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной или двух страниц. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае - боковик.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее — кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц.

Таблицы нумеруют в пределах каждого раздела (главы). В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в ПЗ одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

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

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости, допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Отдельную графу «Единицы измерения» в таблицу не включают.

Единицу измерения, общую для всех показателей таблицы, выносят в тематический заголовок. Например: «Нормы расхода смазочных материалов, л/100 л топлива».

Если цифровые данные в графах таблицы выражены в различных единицах физических величин, то их указывают в заголовке каждой графы или выносят в боковик.

Нумерацию строк таблицы дают только в том случае, если на них даются ссылки в тексте ПЗ.

Нумерацию строк пишут в боковике, не выделяя отдельной графы. Числа, многозначные десятичные дроби в вертикальных графах таблицы делятся на классы и печатаются разряд под разрядом.

Таблицы, выносимые в графическую часть проекта, оформляются в соответствии с данными правилами.

3.11 Даты

Учебный, хозяйственный, бюджетный, операционный год пишут через косую линейку: в учебном 2012/2013 г., в зиму 2007/2008 г. В остальных случаях между годами ставится тире: в 2007 – 2008 гг. Века следует писать римскими цифрами, используя принятые при этом условные сокращения (VI – IX вв.). Столетия принято записывать арабскими цифрами, например, во 2-м столетии н.э., 70 80-е гг. XX в.

При написании дат не допускается отделение от цифр переносом на другую строку обозначений «г.», «в.» и т. д.

3.12 Приложения

Приложение оформляют как продолжение ПЗ на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

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

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

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

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. 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 русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в ПЗ одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью ВКР сквозную нумерацию страниц. При необходимости такое приложение может иметь «Содержание».

3.13 Оформление списка использованных источников

Библиографическое описание документов, отобранных для включения в библиографический список литературы, следует выполнять в соответствии с требованиями:

ГОСТ Р 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила.

ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание.

3.14 Оформление графической части иллюстрационного материала ВКР

Графическая часть (демонстрационный материал) ВКР иллюстрирует ее текст. Объем и содержание графической части определяется заданием на ВКР.

Графическая часть (демонстрационный материал) должна быть выполнена в соответствии с правилами и положениями «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД) и РД на листах чертежной бумаги формата А1 (594x841 мм) с использованием графического редактора «Автокад», «Компас» или иных.

Каждый лист должен иметь внутреннюю рамку и основную надпись. Внутренняя рамка формата выполняется сплошной линией на расстоянии 5 мм от внешней кромки (снизу, сверху и справа) и 20 мм с левой стороны формата.

Толщина сплошной основной линии должна быть в пределах от 0,6 до 1,5 мм в зависимости от величины и сложности изображения и формата чертежа.

Толщина линии должна быть одинаковой для всех изображений на данном чертеже, вычерченных в одном масштабе.

Основное назначение и толщина линий на чертежах, схемах, диаграммах, внутренних рамок и основных надписей установлены в ГОСТ 2.303-68.

Нанесение размеров на чертежах по ГОСТ 2.307-2011. Общее количество размерных надписей должно быть минимальным, но достаточным для удобства чтения.

Размеры указывают размерными числами, размерными и выносными линиями.

Надписи, буквенные обозначения, размерность должны выполняться по ГОСТ 2.316-2008; ГОСТ 2.304-81. На чертежах не должно быть сокращений слов за исключением общепринятых, а также установленных в стандартах и приложении к ГОСТ 2.316-2008.

Линейные размеры, предельные отклонения указывают в миллиметрах, без обозначения единицы. Если размеры даны в сантиметрах, метрах и т.д., то размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (см, м) или указывают в технических требованиях.

Условные размеры указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы. Для размерных чисел не применяются простые дроби (за исключением размеров в дюймах).

Демонстрационный материал в виде презентации должен выполняться в Microsoft Office, PowerPoint или PDF в соответствии с установленными требованиями по решению кафедры. При этом на лицевой стороне представляется материал, а на обратной стороне рамка с заполненным штампом.

3.15 Шифровка документов

Общий вид обозначения: ВКР.РГМб.21.01.NN.000 XX

NN - номер по приказу;

XX - аббревиатура документа (ПЗ, ЧД (чертеж детали), ИЛ (иллюстрация), АС (альбом спецификации). ТП (технологический процесс) и пр.)

3.16 Определения, обозначения и сокращения

Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы физических величин и термины, справа – их детальную расшифровку.

3.17 Оформление содержания

В структурный элемент ПЗ ВКР «СОДЕРЖАНИЕ» включают номера и наименования разделов (глав) и подразделов (параграфов) с указанием номеров листов (страниц). Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами.

Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКР

Таблица №5.1

Рейтинговая оценка выполнения ВКР

Оценка нормоконтролера (max 10)	Оценка руководителя (max – 25)	Оценка комиссии (max – 65)	100-балльная шкала	Оценка
9-10	23-25	59-65	91-100	«Отлично»
8	19-22	49-58	76-90	«Хорошо»
6-7	15-18	40-48	61-75	«Удовлетворительно»
0-5	0-14	0-39	0-60	«Плохо»

Таблица №5.2

Рейтинговая оценка выполнения ВКР, оцениваемая руководителем

№п/п	Требования к ВКР	Баллы
1	Наличие проектирования объектов, механизмов и систем	10
2	Полнота и качество расчётов	5
3	Обоснование необходимости проектирования	5
4	Экономическое обоснование результатов проектирования	5
	Итого	25

Таблица 5.3

Рейтинговая оценка защиты ВКР, оцениваемая комиссией

№п/п	Требования к ВКР	Баллы
1	Использование современных информационных технологий и средств в работе	10
2	Специфические требования по направлению подготовки	10
3	Содержание доклада	20
4	Ответы на вопросы	25
	Итого	65

5 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основной список

1. Артамонов, Е. В. Влияние внутренних напряжений на показатели качества твердосплавных режущих элементов / Е. В. Артамонов, Р.С. Чуйков, С.С. Чуйков, А.С. Ставыщенко. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 251 с. – Текст : непосредственный.

2. Артамонов, Е. В. Взаимосвязь явлений при резании металлов и температурный фактор : учебное пособие / Е. В. Артамонов, Д. В. Васильев, М. Х. Утешев. ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 150 с. – Текст : непосредственный.

3. Артамонов, Е. В. Проектирование и эксплуатация сборных инструментов с сменными твердосплавными пластинами / Е. В. Артамонов, Т. Е. Помигалова, М. Х. Утешев - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 88 с. – Текст: непосредственный.

Дополнительный список

1. ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – М., 2012 - 16 с.

2. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – М, 2007.- 28 с.

3. ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи. – М., 2007. - 14с.

4. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы. – М, 2001 (переиздание). – 30 с.

5. ГОСТ 7.1 – 2003 Библиографическое описание документа. Общие требования и правила оформления. – М., 2004. – 49 с.

6. ГОСТ 7.32 – 2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

7. ГОСТ 2.701 – 84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

8. Р 50 – 77 – 88 Рекомендации ЕСКД. Правила выполнения диаграмм.

Учебное издание

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания по структуре, содержанию и оформлению
выпускной квалификационной работы

Составители

ЕФИМОВИЧ Игорь Аркадьевич

ЗОЛОТУХИН Иван Сергеевич

В авторской редакции

Подписано в печать 27.01.2023. Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 1,75.

Тираж 100 экз. Заказ № 22-1071.

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.