

Владимирский государственный университет

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА НА СОИСКАНИЕ СТЕПЕНИ
БАКАЛАВР**

**Методические рекомендации к выполнению выпускной
квалификационной работы по направлению подготовки
09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**



Владимир 2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА НА СОИСКАНИЕ СТЕПЕНИ БАКАЛАВР

Методические рекомендации к выполнению выпускной
квалификационной работы по направлению подготовки
09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Составитель
В. С. ТУЛЯКОВ

Электронное издание



Владимир 2024

© ВлГУ, 2024

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26

Рецензент

Доктор технических наук, профессор
зав. кафедрой информационных систем и программной инженерии
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
И. Е. Жигалов

Издается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

Выпускная квалификационная работа на соискание степени бакалавр [Электронный ресурс] : метод. рек. к выполнению выпуск. квалификац. работы по направлению подгот. 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых ; сост. В. С. Туляков. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2024. – 32 с. – Электрон. дан. (900 Кб). – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel от 1,3 ГГц ; Windows XP/7/8/10 ; Adobe Reader ; дисковод CD-ROM. – Загл. с титул. экрана.

Содержат рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы на соискание степени бакалавр, в том числе требования, предъявляемые к темам работ, порядку представления и содержанию пояснительной записки, оформлению графических материалов.

Предназначены для студентов бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Библиогр.: 13 назв.

© ВлГУ, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	6
2. ТЕМА И НАЗВАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	8
3. РУКОВОДСТВО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ	11
4. СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	12
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ И ПРЕДСТАВЛЕНИЮ КОМПОНЕНТОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	13
5.1. Титульный лист	13
5.2. Бланк задания на выполнение работы.....	14
5.3. Аннотация	16
5.4. Лист «Содержание» пояснительной записки	16
5.5. Введение	17
5.6. Обзор и анализ предметной области	17
5.7. Рекомендации к представлению основной части пояснительной записки	18
5.8. Техничко-экономическое обоснование проекта	20
5.9. Заключение.....	21
5.10. Список использованных источников	21
5.11. Приложение.....	21
6. НОРМОКОНТРОЛЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	22
7. ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДОКЛАДА	22
8. ПОРЯДОК ДОПУСКА К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	23
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	25
ПРИЛОЖЕНИЯ	27

ВВЕДЕНИЕ

Кафедра «Вычислительная техника» была создана в 1973 году при Владимирском политехническом институте. В 2016 году кафедра переименована в кафедру вычислительной техники и систем управления. В течение более 50 лет кафедра успешно выпускает специалистов в области вычислительной техники и автоматики.

Первый уровень подготовки студентов по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» – это бакалавриат. Предлагаемые методические рекомендации посвящены выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР) по данному направлению.

Выпускная квалификационная работа на соискание степени бакалавр – завершающий этап обучения студента по направлению «Информатика и вычислительная техника». Защита выпускной квалификационной работы на заседании Государственной аттестационной комиссии, утвержденной ректором университета, считается основанием для присуждения студенту степени бакалавр с выдачей диплома утвержденного государственного образца.

Допуск работы к защите и успешная защита ВКР подтверждают, что претендент на степень бакалавра за время обучения овладел следующими навыками и способен:

- к анализу и восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- логически, аргументированно излагать устную речь и готовить текстовые документы;
- находить решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность;
- применять в своей работе нормативные правовые документы;
- работать с информацией в глобальных сетях;

- применять методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования;
- способен к обучению, кооперации с коллегами и работе в коллективе;
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки информации;
- обладает профессиональными навыками работы с компьютером.

Предлагаемые методические рекомендации призваны помочь соискателям степени бакалавра правильно составить техническое задание ВКР; корректно назвать тему проекта или работы; рекомендовать структуру и порядок изложения пояснительной записки и правила оформления графических материалов; ознакомить студента с порядком и этапами подготовки ВКР, правилами допуска к защите, порядком проведения защиты и критериями оценки выпускной квалификационной работы государственной аттестационной комиссией в процессе защиты.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Перед рассмотрением направлений профессиональной деятельности студента, получившего диплом бакалавра, определим области его возможной работы.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования областями профессиональной деятельности бакалавров направления подготовки 09.03.01 являются:

- связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом);

- сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники) [1].

Выпускники направления подготовки 09.03.01 могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров специальности 09.03.01 являются:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий (проектирование, производство, эксплуатация);

- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);

- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение вышеперечисленных систем.

В рамках освоения программы бакалавриата направления 09.03.01 выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательских;
- производственно-технологических;
- проектных.

Дадим краткую характеристику этим видам работ и близким к ним, так как это необходимо для общей формулировки тематики выпускных квалификационных работ.

Проектно-конструкторская работа:

- сбор и анализ исходных данных для проектирования, т. е. составление технического задания для выполнения проекта;
- проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- разработка и оформление проектной и рабочей технической документации;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

Проектно-технологическая работа:

- применение современных инструментальных средств при разработке прикладного программного обеспечения;
- применение Web-технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент-сервер и распределенных вычислений;
- использование стандартов и типовых методов контроля и оценки качества программной продукции;
- участие в работах по автоматизации технологических процессов;
- освоение и применение современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская работа:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчетов по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Сервисно-эксплуатационная работа:

- установка программ и программных систем, настройка и эксплуатационное обслуживание аппаратно-программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса вычислительного оборудования, организация профилактических регламентов и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого в эксплуатацию оборудования;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

2. ТЕМА И НАЗВАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Тема квалификационной работы должна соответствовать направлению подготовки, утвержденным федеральным государственным стандартам высшего образования в рамках области, объектов и характеристик работ профессиональной деятельности, описанных в предыдущем разделе.

Выпускные квалификационные работы условно можно разделить на два типа: исследовательские и проектные.

Исследовательская работа

Для исследовательской выпускной квалификационной работы формулируется постановка задачи исследования объекта. Подробно изучаются и анализируются предметная область исследования и объект исследования.

Проводится обоснование применения существующих моделей, методов, методик исследования и математической базы. Результатом работы могут быть разработанные модели, алгоритмы, методики исследования, интерпретация полученных результатов исследований.

Возможно моделирование объекта исследования на уровне программ или технических средств. В таких работах необходимы применение математической базы и демонстрация умения ее использования. Работы данного типа могут не иметь чертежного сопровождения в пояснительной записке, однако они должны содержать в своем составе демонстрационные плакаты.

Проектная работа

Для проектной квалификационной работы выполняется постановка задачи и формируется техническое задание на проектирование. Изучается предметная область проектирования, проводится поиск и анализ существующих аналогов и выявляются прототипы (ближайшие аналоги) решения задачи.

Проводятся детализация и уточнение постановки задачи на проектирование. Как правило, выполняются отдельные этапы проектирования в соответствии с существующими нормативными документами: ГОСТами на проектирование программного продукта, на проектирование аппаратных средств, на проектирование автоматизированных систем управления.

Проектная работа должна содержать графический материал в виде чертежей формата А4-А1, выполненных в электронном виде. В пояснительной записке разработанный графический материал представляется в уменьшенном масштабе А4 в прикрепленном файле в конце пояснительной записки.

Тема выпускной квалификационной работы должна отвечать следующим требованиям:

- актуальности – необходимость решения задачи очевидна;
- новизне применяемых средств, методов, технологий, программных средств;

- обеспечивать возможность самостоятельного выполнения работы;

- носить проектный или исследовательский характер.

Тема выпускной квалификационной работы может быть связана с разработкой:

- технических средств вычислительной техники на микропроцессорной основе;

- программных комплексов и их подсистем, информационных и измерительных систем;

- экспертных систем, систем принятия решений;

- многопроцессорных систем и технологий программирования многопроцессорных комплексов;

- систем управления технологическими процессами и объектами, а также программ управления;

- интеллектуальных систем, моделирующих способности человека: системы распознавания и синтеза речи; системы обработки изображений; системы самообучения поведению.

- баз данных и баз знаний для информационных и интеллектуальных систем;

- программ и технических средств для сетевых технологий;

- новых интерфейсов для взаимодействия человека с компьютером;

- с задачей анализа, обработки и представления информации.

Название работы необходимо формулировать таким образом, чтобы оно отражало ее основную направленность и практическую ценность (прил. А). Работу по определению тематики выпускной квалификационной работы и формулировки ее названия целесообразно начать во время производственной практики и седьмого семестра. В названии ВКР следует избегать слова «разработка». Обычно в ноябре, декабре седьмого семестра кафедра готовит проект приказа на закрепление тем и руководителей ВКР.

Необходимо обратить внимание на то, что седьмой семестр обучения является крайним сроком для студентов при определении руководителя квалификационной работы. Инициатором определения темы и названия работы может быть сам студент и руководитель – преподаватель выпускающей кафедры.

В первом случае, если инициатор темы ВКР – студент, направление выпускной квалификационной работы обычно определяется на основе предыдущей учебной, научно-исследовательской работы студента.

Во втором случае руководитель предлагает студентам возможные направления, одно из которых они в итоге выбирают. Утверждение названий работ и закрепление руководителей за студентами происходит в начале восьмого семестра, точнее в феврале.

Изменение названия ВКР возможно до утверждения ректором ВлГУ приказа о закреплении тем и руководителей.

3. РУКОВОДСТВО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ

Руководителем квалификационной работы на соискание степени бакалавра может быть преподаватель выпускающей кафедры. В обязанности руководителя выпускной квалификационной работы входят:

- ориентация студента по возможной тематике и помощь в выборе или формулировке названия работы;
- консультации при составлении и оформлении технического задания;
- разработка календарного плана выполнения квалификационной работы и текущий контроль за его исполнением;
- выдача рекомендаций методического, научного, технического характера в ходе выполнения работы;
- проведение регулярных консультаций студента при выполнении и оформлении ВКР;
- проведение предзащиты ВКР с оценкой представленной презентации и доклада;
- проверка выполненной работы в целом, подготовка отзыва на выпускную работу студента для государственной аттестационной комиссии. Отзыв руководителя на ВКР должен содержать оценку работы по пятибалльной системе.

Если руководителем выпускной квалификационной работы является не преподаватель выпускающей кафедры, то в этом случае кафедрой назначается преподаватель-консультант, к которому студент может обращаться с текущими вопросами по выполнению выпускной квалификационной работы.

4. СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Структура пояснительной записки выпускной квалификационной работы на степень бакалавра имеет следующие обязательные элементы:

- титульный лист (лист не нумеруется и оформляется по установленной форме);
- бланк задания на выполнение квалификационной работы (данный лист не нумеруется и оформляется по установленной форме на листе с двух сторон);
- аннотация – краткое изложение цели работы, структуры и объема работы на русском и английском языках (лист не нумеруется, заголовков «аннотация» не пишется, лист не имеет рамок);
- лист «Содержание» (данный лист имеет номер 4, на нем помещен основной штамп, содержащий сведения: ФИО автора ВКР; ФИО руководителя ВКР; ФИО нормоконтролера ВКР; их подписи; даты подписи; название работы; шифр работы, например «ВлГУ 09.03.01. ВТ-122. 10. 3. 00 ПЗ», согласно утвержденному стандарту предприятия – Владимирского государственного университета [2];
- Введение (одна – две страницы);
- обзор предметной области или сравнительный анализ объектов исследования или проектирования по теме работы (12 – 15 страниц);
- основная часть работы (35 – 40 страниц);
- технико-экономическое обоснование работы (не более 5 страниц);
- заключение (1 – 2 страницы);
- список используемых источников (книг, журналов, интернет-ресурсов, не менее 20 источников);
- приложение (при необходимости);
- справка об использовании результатов работы в учебном процессе или на предприятии (при наличии);
- чертежи (или плакаты) уменьшенного масштаба А4, не менее четырех (пяти) чертежей. Чертежи уменьшенного масштаба помещаются в файл, прикрепленный в конце пояснительной записки. На обратной стороне чертежей или плакатов формата А4 помещается основной

штамп стандартного размера для размещения подписей ответственных лиц;

– к пояснительной записке прилагается CD-ROM диск, на котором записываются электронная версия графического материала (чертежей или плакатов) и презентация к защите. Диск для идентификации подписывается маркером (название работы и ФИО автора работы) и помещается в файл, прикрепленный в конце пояснительной записки.

Объем пояснительной записки рекомендуется от 60 до 80 страниц текста без учета приложений. Текст пояснительной записки выполняется через 1,5 интервала (шрифт – Times New Roman, № 14). Размеры полей текста без учета рамки: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм.

Оформление пояснительной записки ВКР необходимо выполнять по ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам» при выполнении ВКР с типом проектной работы и согласно ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе» при выполнении ВКР с типом исследовательской работы.

Заголовки и текст пояснительной записки ВКР выполняются шрифтом одной толщины. Использование цветного шрифта не допускается. Применение цветных рисунков допускается только в ВКР исследовательского характера.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ И ПРЕДСТАВЛЕНИЮ КОМПОНЕНТОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1. Титульный лист

Бланк титульного листа установленной формы оформляется студентом. На бланке должны быть подписи исполнителя работы, руководителя работы и утверждающая подпись заведующего кафедрой.

Необходимо обратить внимание на соответствие названия темы в бланке титульного листа с названием темы по приказу, утвержденному ректором университета. Пример титульного листа приведен в прил. Б. Обычно титульный лист оформляется при полной готовности пояснительной записки ВКР.

5.2. Бланк задания на выполнение работы

Бланк задания содержит несколько разделов, которые требуют обязательного оформления. Необходимо обратить внимание на следующие разделы:

- исходные данные к работе;
- содержание пояснительной записки;
- перечень графических материалов.

Начнем с раздела «Исходные данные к работе». Данный раздел является основой постановки задачи для выпускной квалификационной работы. Все, что фиксируется в этом разделе, считается обязательным для применения в работе.

Например, если работа посвящена разработке микропроцессорной системы, то в этом разделе можно указать элементную базу разрабатываемой системы, ее основные технические данные, типы внешних интерфейсов и используемых протоколов, название программных сред или языков программирования.

Правильное оформление данного раздела позволяет заранее снять с содержательной части пояснительной записки задачи, связанные с обоснованием выбора микросхем, применения варианта интерфейсов, использования конкретных программных сред проектирования.

Следующим разделом бланка задания следует назвать «Содержание пояснительной записки». Так как задание оформляется до выполнения работы, то этот раздел может быть заполнен таким образом, чтобы были указаны основные разделы или главы пояснительной записки и их подразделы без детализации их параграфов.

Последним разделом бланка задания будет «Перечень графических материалов», которые будут разрабатываться в квалификационной работе. Для исследовательских работ в этом разделе перечисляются названия обязательных плакатов; количество плакатов – не менее пяти.

Перечень чертежей для работ проектного характера должен состоять не менее чем из четырех чертежей, оформляемых в соответствии с нормативными документами [3; 4; 5].

Необходимо обратить внимание на формулировку названий чертежей, состоящей обычно из двух частей. Первая часть – это название

объекта проектирования (им может быть система, подсистема, программа, модуль, устройство). Вторая часть – название чертежа в соответствии с используемым нормативным документом (ГОСТ). Например:

а) Подсистема управления. Схема электрическая структурная.

в) Программируемый логический контроллер. Схема электрическая принципиальная.

б) Программа управления передатчиком. Схема программы.

Бланк задания подписывается руководителем работы (если руководитель не является преподавателем выпускающей кафедры, необходима подпись консультанта от кафедры), студентом и утверждается заведующим кафедрой. *Внимание!* Бланк задания оформляется на одном листе с двух сторон.

Техническое задание (ТЗ) – документ, на основании которого разрабатывается устройство или система как программная, так и аппаратная. Разработка технического задания является первым этапом проектирования любого объекта.

Техническое задание содержит требования к разрабатываемой системе или устройству, которые формируются заказчиком или инициатором разработки. Техническое задание необходимо для решения трех принципиальных вопросов:

- максимально подробно описать и формализовать задачу;
- спланировать выполнение работ и предотвратить возможные ошибки;
- упростить взаимодействие по проекту с заказчиком.

В зависимости от требований к разработке техническое задание может включать в себя разные разделы. Если необходимо разработать техническое задание по государственному образцу, то следует руководствоваться положениями утвержденных стандартов: ГОСТ 34.602-89 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы». Дата введения 1990-01-01 и ГОСТ 19.201-78 «Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению». Дата введения 1980-01-01.

В техническое задание могут входить следующие разделы:

- **общие сведения:** название системы, основание для разработки, исходные данные для разработки, а также информация об участниках проекта;

– **назначение и цели создания:** обоснование, для чего создается система. Какие целевые показатели должны быть достигнуты в результате разработки;

– **требования и ограничения** к разрабатываемому устройству (системе): что и как должна выполнять система и ее компоненты. Определение состава, функций, виды обеспечения и др.;

– **требования к документированию:** перечень стандартов, которым должна соответствовать техническая и эксплуатационная документация на систему;

– **порядок выполнения и приемки работ:** описание этапов выполнения (вносится в календарный план) и порядок приемки работ заказчиком;

– **дополнительные разделы:** при необходимости в ТЗ вносятся дополнительные пункты для уточнения требований заказчика к разрабатываемому устройству.

Пример бланка задания приведен в прил. В и Г.

5.3. Аннотация

Аннотация оформляется на отдельной странице, которая не имеет полей, номера страницы. Далее указывается следующая информация:

- тема ВКР;
- ФИО автора;
- полное название вуза;
- краткое описание результатов ВКР (2 – 3 строчки);
- количество таблиц, рисунков, графических материалов (чертежей и плакатов);
- объем работы (количество страниц);
- количество используемых в ВКР источников (библиографический список).

На английском языке аннотация не повторяется.

5.4. Лист «Содержание» пояснительной записки

Название «СОДЕРЖАНИЕ» пишется по центру прописными буквами. Содержание пояснительной записки представляет собой полный перечень всех элементов структуры работы с указанием страниц их нахождения в тексте.

Содержание оформляется обычно на одном или двух листах. Первый лист содержит основной штамп с обязательными подписями: исполнителя; руководителя (если руководитель не является преподавателем выпускающей кафедры, необходима подпись консультанта от кафедры); нормоконтролера и шифром работы в соответствии со стандартом предприятия [6]. В основном штампе указывается полное количество страниц пояснительной записки, включая приложения (прил. Д).

5.5. Введение

Введение оформляется не более чем на двух листах и должно содержать краткое описание структуры работы, обоснование актуальности темы, описание предметной области исследования или проектирования.

Введение предназначено для общего представления работы, формулировки конечной цели работы и указания на средства, используемые для ее достижения. Можно дать краткую справку о структуре работы (количестве разделов и их содержании). Обычно в данном разделе указывается, на основании каких документов оформлялись пояснительная записка ВКР, чертежи или плакаты.

5.6. Обзор и анализ предметной области

Если ВКР имеет проектный характер, то данный раздел работы используется для поиска существующих аналогов разрабатываемой системы, устройства или программы; анализа аналогов по выбранным критериям; выявления достоинств и недостатков существующих решений. Далее выбирается наиболее близкий аналог, называемый прототипом. В этом разделе проводится обоснование выбора элементной базы и программной среды проектирования, если данные вопросы не определены в техническом задании.

Если ВКР имеет исследовательский характер, то обычно в данном разделе проводятся обзор известных методов или методик исследования, выбор математических методов, оценка применения возможных моделей, описание технических средств, которые будут применяться в исследовании.

Раздел может состоять из нескольких подразделов. Но общим для работ исследовательского и проектного характера является наличие подраздела с названием «Уточнение технического задания», в котором на основании изучения и анализа предметной области формулируется уточненное техническое задание на выполнение выпускной квалификационной работы.

Уточнение технического задания предусматривает более подробное перечисление исходных данных, к которым относятся: приборный или технический базис, формулировка целевой функции работы, описание параметров и характеристик разрабатываемой системы, формулировка ограничений на разрабатываемую систему, формулировка задач, которые необходимо решить для достижения конечной цели квалификационной работы.

Рекомендуется каждый раздел, подраздел, параграф пояснительной записки начинать словами: «Целью данного раздела является», а заканчивать словами: «Таким образом, в данном разделе». Таким образом, любой структурный элемент пояснительной записки приобретает обоснование в виде определения цели его написания, а в конце раздела или параграфа содержится подтверждение достижения поставленной цели.

Данный раздел должен показать уровень знаний соискателя в области исследования или для проектной работы – уровень знаний современных технологий и их применение для решения конкретной задачи.

5.7. Рекомендации к представлению основной части пояснительной записки

Структура основной части пояснительной записки выпускной квалификационной работы может состоять из нескольких разделов. В них проводится описание цикла проектирования или исследования.

Необходимо отметить, что в данной части квалификационная работа, имеющая проектный характер, значительно отличается от работы, имеющей исследовательский характер. Согласно ГОСТ 19.102-77 существуют разные уровни проектирования: эскизный проект, технический проект, рабочий проект.

Каждый уровень проектирования предусматривает конкретный порядок и состоит из определенных разделов. Обычно учебная квалификационная работа выполняется на уровне эскизного проекта.

Согласно ГОСТ 2.119-73 эскизный проект разрабатывается с целью установления принципиальных (конструктивных, схемных) решений, дающих общее представление о принципе работы и устройстве разрабатываемого изделия, системы, подсистемы, программы. Обычно пояснительная записка эскизного проекта состоит из следующих рекомендуемых разделов:

1. Назначение и область применения:

- содержит краткую характеристику области и условий применения проектируемого объекта;
- общую характеристику системы, для применения в которой предназначен проектируемый объект.

2. Техническая характеристика:

- приводятся основные технические характеристики проектируемого объекта;
- сведения о соответствии или отклонениях от требований, установленных техническим заданием;
- данные сравнения характеристик разрабатываемого объекта с характеристиками аналогов.

3. Разработка и обоснование конструкции:

- описание конструкции на уровне конструктивных и схемных решений (иллюстрируется чертежами);
- приводятся описания макетов, если они разработаны;
- методики испытания;
- сведения о заимствованных составных частях, покупных изделиях и материалах;

4. Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции.

Чертежи, выполняемые при проектировании объекта, оформляются по ГОСТ 2.701-84 «ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению схем».

Если проектируемый объект относится к классу систем автоматизированного управления, то необходимо учитывать ГОСТ 24.302-80 «Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем».

Если объектом проектирования являются программы, то необходимо руководствоваться ГОСТ 19.701-90 «ЕСКД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем».

Выпускная квалификационная работа, имеющая исследовательский характер, не содержит в составе пояснительной записки чертежных материалов. Однако ее структура и правила оформления регламентируются ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Текст пояснительной записки можно иллюстрировать рисунками и таблицами. Если текст пояснительной записки содержит специальную узкопрофессиональную терминологию или сокращения в виде аббревиатур, то автор может составить словарь терминов на отдельном листе, который помещается перед введением пояснительной записки.

Общей рекомендацией для соискателей является понятное и грамотное изложение текста пояснительной записки с применением технической терминологии. Желательно в тексте применять как можно меньше аббревиатур и сокращений.

5.8. Техничко-экономическое обоснование проекта

Данный раздел выполняется для квалификационных работ проектного характера и является *рекомендуемым*, но не обязательным.

Обычно технико-экономическое обоснование выпускной квалификационной работы содержит расчеты, которые обосновывают приблизительную себестоимость разрабатываемого объекта или стоимость компонентов, которые в проекте применяются.

Возможно формирование стоимостного коммерческого предложения на предлагаемый объект разработки, которое обоснует расходы, необходимые для реализации рабочего проекта.

Технико-экономической частью проекта может быть план по защите интеллектуальной собственности, которая появилась в результате выполнения выпускной квалификационной работы.

Технико-экономическое обоснование может содержать составление ориентировочного финансового плана продолжения проекта по выбранной тематике. Разработку бизнес-плана на продвижение разработок проекта также можно использовать в качестве данного раздела.

5.9. Заключение

Раздел «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» содержит краткое подтверждение того, что все цели, поставленные техническим заданием в выпускной квалификационной работе, достигнуты. Оформляется на одной странице.

Производится перечисление основных результатов работы, которые обычно и являются предметом защиты ВКР. В данном разделе можно указать возможные перспективы развития проекта, а также сделать ссылки на использование результатов в производстве, если в наличии есть справка с предприятия о внедрении или использовании достигнутых результатов.

5.10. Список использованных источников

Для оформления данного раздела следует использовать ГОСТ 7.32-2001. В разделе должны быть указаны все источники информации, которые использовались в квалификационной работе: книги, журнальные статьи, интернет-ресурсы.

Обязательно надо применять ссылки на используемые источники или рисунки в тексте пояснительной записки. Ссылка на используемый источник должна быть указана в тексте пояснительной записки цифрой в квадратных скобках. Цифра должна соответствовать номеру источника в списке используемых источников. Ссылка на интернет-ресурс должна иметь дату обращения к ресурсу.

5.11. Приложение

В приложение обычно включают графические материалы, листинги программ, сложные алгоритмы, базы данных, таблицы вспомогательных данных, формы первичных документов, справочную информацию, необходимую для пояснения текста пояснительной записки. Порядок оформления приложений указан в ГОСТ 2.105-95.

6. НОРМОКОНТРОЛЬ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Нормоконтроль пояснительной записки и графических материалов квалификационной работы выполняется на стадии ее полной готовности нормоконтролером, утвержденным кафедрой.

Целью нормоконтроля является контроль соблюдения в выпускных квалификационных работах норм и требований, установленных в государственных стандартах, а также правильность оформления графических документов.

Подпись нормоконтролера в основных штампах пояснительной записки и графических материалах обязательна для допуска к защите ВКР. Нормоконтролер может дополнительно зафиксировать замечания по оформлению ВКР и изложить в отдельной записке для аттестационной государственной комиссии.

7. ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДОКЛАДА

Обычно презентация доклада включает от 6 до 10 слайдов, содержание которых должно поддерживать устный доклад соискателя на защите ВКР. Презентация должна содержать:

- постановку задачи и цели выполнения ВКР;
- описание средств, используемых для выполнения ВКР;
- результаты выполняемой работы в виде чертежей и плакатов в порядке их исполнения;
- выводы по ВКР, подтверждающие достижение поставленной цели.

Все слайды презентации должны быть пронумерованы. При докладе студент должен ссылаться на показываемые слайды. Перед защитой всем членам государственной комиссии соискатель раздает бумажные копии презентации.

8. ПОРЯДОК ДОПУСКА К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы должна быть сброшюрована в твердый переплет. Работа допускается к защите при наличии письменного отзыва от руководителя и подписей всех ответственных лиц в бланках пояснительной записки и графических материалах: заведующего кафедрой, руководителя работы, нормоконтролера, автора работы.

Пояснительная записка ВКР должна пройти проверку программы «Антиплагиат». К защите допускаются работы, получившие при проверке на заимствования результат не менее 50 процентов оригинальности текста пояснительной записки. Для прохождения проверки студент должен написать заявление по установленной форме о согласии прохождения такой проверки и сдать текст конечного варианта пояснительной записки ВКР проверяющему (заведующему кафедрой или ответственному лицу, которому эта процедура поручена).

Защита ВКР выполняется по утвержденному приказом ректора графику, который определяет дату и время защиты, а также состав государственной комиссии. Для проведения защиты соискатель для каждого члена государственной аттестационной комиссии должен подготовить распечатку презентации иллюстраций доклада (шесть экземпляров).

Примерная структура доклада:

- постановка задачи и цель работы;
- обзор аналогов и используемых методов и средств;
- изложение содержательной части работы: что собственно в работе сделано соискателем;
- изложение результатов работы.

На доклад соискателю отводится до пяти минут. Защита происходит на открытом заседании государственной аттестационной комиссии в присутствии заинтересованных лиц. Соискатель в докладе должен последовательно использовать ресурсы презентации, которая обычно готовится в формате среды Power Point или в других средах.

После доклада соискатель отвечает на вопросы членов государственной аттестационной комиссии. Ответы на вопросы нельзя превращать в очередной доклад, они должны быть кратки и по существу.

Затем зачитывается отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу. После публичной защиты на закрытом заседании государственной аттестационной комиссии обсуждаются результаты защит выпускных квалификационных работ и принимается решение об оценке ВКР по пятибалльной системе и присуждении соискателям степени бакалавра. Решение государственной аттестационной комиссии публично доводится до претендентов.

Соискатель должен учитывать, что общая оценка квалификационной работы по пятибалльной системе членами государственной аттестационной комиссии складывается на основе определенных критериев и оценки:

- качества оформления и содержания пояснительной записки и графического материала;
- качества доклада в отведенное время;
- качества ответов студента на вопросы членов государственной комиссии;
- полноты раскрытия темы и степени решения задачи;
- актуальности работы;
- оценки работы руководителем проекта по отзыву;
- наличия справки об использовании результатов работы на реальном производстве, заверенной печатью и подписью руководителя предприятия (это является положительным моментом, но необязательным для всех);
- наличия публикаций по теме работы (публикации указываются в списке используемой литературы).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100 «Информатика и вычислительная техника», квалификация «бакалавр». – Утв. приказом М-ва образования и науки Российской Федерации от 9 нояб. 2009 г. № 553. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

2. СТП 71.3-04. Стандарт предприятия. Дипломное проектирование. Обозначение в документах выпускных квалификационных работ. – Владимир : Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2004. – 12 с.

3. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам [Электронный ресурс]. – Введ. постановлением Госстандарта РФ от 8 авг. 1995 г. № 426. – URL: https://astro.insma.urfu.ru/sites/default/files/chair/study/docs/gost_2.105-95.pdf (дата обращения: 18.10.2023).

4. ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения [Электронный ресурс]. – Введ. 1992-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/9041994> (дата обращения: 18.10.2023).

5. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем [Электронный ресурс]. – Утв. постановлением Госстандарта СССР от 24.03.1989 № 664 (ред. от 01.12.1990). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006974> (дата обращения: 18.10.2023).

6. ГОСТ 19.101-77. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов [Электронный ресурс]. – Введ. 1980-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007627> (дата обращения: 18.10.2023).

7. ГОСТ 2.104-2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи [Электронный ресурс]. – Введ. 2006-09-01. –

URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200045443> (дата обращения: 18.10.2023).

8. ГОСТ 19.102-77. Единая система программной документации. Стадии разработки программ и программной документации [Электронный ресурс]. – Введ. 1980-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007628> (дата обращения: 07.11.2023).

9. ГОСТ 19.001-80. Единая система программной документации. Общие положения [Электронный ресурс]. – Введ. 1980-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007416> (дата обращения: 07.11.2023).

10. ГОСТ 24.302-80. Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем [Электронный ресурс]. – Введ. 1981-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012068> (дата обращения: 07.11.2023).

11. ГОСТ 2.701-84. Единая система конструкторской документации. Схемы, виды и типы. Общие требования к выполнению [Электронный ресурс]. – Введ. 1985-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200001732> (дата обращения: 07.11.2023).

12. ГОСТ 2.119-73. Единая система конструкторской документации. Эскизный проект [Электронный ресурс]. – Введ. 1974-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/871001254> (дата обращения: 07.11.2023).

13. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания [Электронный ресурс]. – Введ. 1992-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006921> (дата обращения: 07.11.2023).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Примеры названий квалификационных работ

Высокопроизводительная вычислительная система с Java-интерфейсом разработчика приложений

МРІ-программирование на основе концепции параллельного ввода-вывода (дипломная работа)

Параллельное программирование на основе концепции графа задач (дипломная работа)

Автоматизированная торговая система

Информационно-коммуникационная подсистема предприятия

Система учета и эксплуатации средств вычислительной техники ГУ «Владимирское РО ФСС РФ»

Подсистема управления вычислительными процессами на базе ОС Android

МРІ-программирование на основе концепции удаленного доступа к памяти (дипломная работа)

Автоматизированная система производства типографии «ООО Винтаж» на базе технологии «СtР»

Аппаратно-программный комплекс идентификации транспорта на предприятии

Каркас (framework) для проектирования системы управления контентом

Исследование макромоделей нелинейных устройств на основе аппарата нейронных сетей (дипломная работа)

Контроллер дистанционного управления и контроля состояния инженерных систем здания

Микропроцессорная подсистема защитного резервирования информации

Беспроводная сенсорная сеть регистрации параметров физической активности человека

Система беспроводного доступа к телекоммуникационным сетям

Подсистема менеджера-конфигуратора контроллера диспетчеризации и управления

Компьютерное распознавание рукописных текстов (дипломная работа)

Контроллер диспетчеризации и управления на AVR с однократным резервированием

Пример оформления титульного листа

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА**

Студент _____
Институт _____
Направление _____

Тема выпускной квалификационной работы

Руководитель ВКР _____ (подпись) _____ (ФИО)

Студент _____ (подпись) _____ (ФИО)

**Допустить выпускную квалификационную работу к защите
в государственной экзаменационной комиссии**

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (ФИО)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Пример оформления первого листа технического задания

ВНИМАНИЕ! Лист задания оформляется на одном листе с двух сторон

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой вычислительной техники и систем управления

_____ Куликов К.В.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

На степень (квалификацию) – бакалавр по направлению подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Студенту группы ВТ-120 Иванову Ивану Петровичу

1. Тема проекта Программируемый логический контроллер на базе микропроцессора AVR. Утверждена приказом по университету № 101 от 23 февраля 2023 г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта 25 мая 2023 г.

3. Исходные данные к проекту 40 дискретных входов 0-20 мА; 50 дискретных выходов 0-20 мА; 20 силовых оптоизолированных выходов 220 вольт с токовой нагрузкой 5 ампер; 15 аналоговых входов 0-5 В, применить внешний 16-разрядный АЦП; 5 аналоговых выходов 0-5 В; внешний интерфейс RS-232, RS-485, USB2.0; графический индикатор 128\640.....

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов).....

– анализ предметной области, поиск аналогов и прототипов.....

– разработка структурной электрической схемы ПЛК.....

– выбор и разработка решений по функциональным узлам.....

– разработка электрической функциональной схемы ПЛК.....

– разработка принципиальной электрической схемы ПЛК.....

– расчет потребляемой мощности и обоснование выбора источника питания.....

– разработка и применение решений, обеспечивающих работоспособность схемы в условиях повышенного уровня электромагнитных помех.....

– расчет надежности предлагаемого решения.....

Пример оформления второго листа технического задания

5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей).....
- А) Программируемый логический контроллер. Схема электрическая структурная.....
 - В) Программируемый логический контроллер. Схема электрическая функциональная.....
 - С) Подключение индикатора. Схема электрическая функциональная...
 - Д) Программа индикатора. Схема программы.....
 - Е) Блок АЦП. Схема электрическая функциональная.....
 - Г) Блок ЦАП. Схема электрическая функциональная.....
 - Е) Блок внешних интерфейсов. Схема электрическая функциональная.....
 - К) ПЛК. Схема электрическая принципиальная.....
6. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)
-
- Организационный и экономический раздел.....
- Строительная часть.....
- Раздел безопасности и экологичности

Дата выдачи задания 25 января 2023 г.

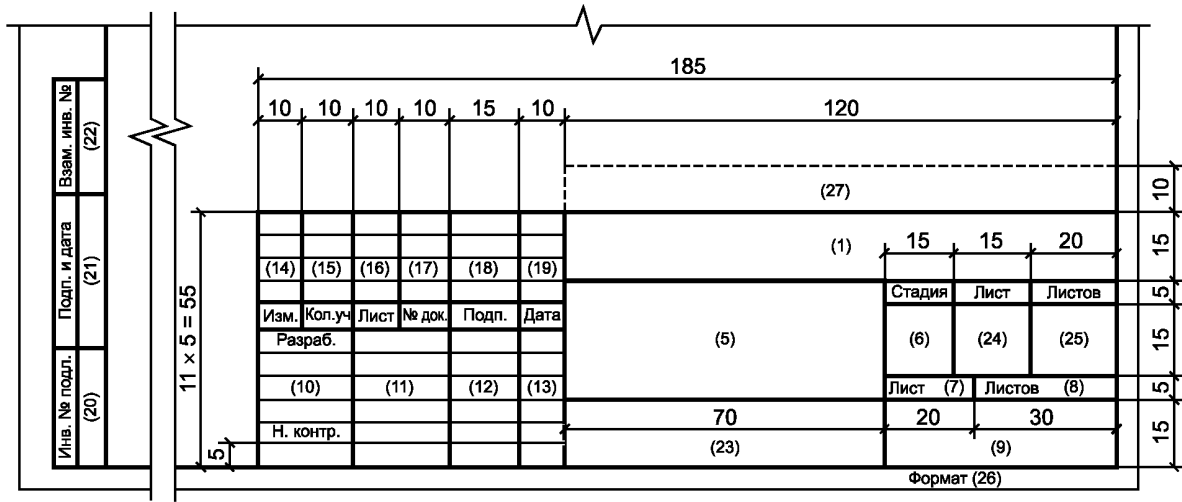
Руководитель _____ Шувалов А. Р.

Задание принял к исполнению _____ Иванов И. П.

Дата: 25 января 2023 г.

Приложение Д

Размеры – основной штамп



Учебное электронное издание

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
НА СОИСКАНИЕ СТЕПЕНИ БАКАЛАВР**

Методические рекомендации к выполнению
выпускной квалификационной работы по направлению подготовки
09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Составитель

ТУЛЯКОВ Валерий Станиславович

Редактор А. П. Володина

Технический редактор Ш. Ш. Амирсейидов

Компьютерная верстка Л. В. Макаровой

Корректор Н. В. Пустовойтова

Выпускающий редактор А. А. Амирсейидова

Системные требования: Intel от 1,3 ГГц; Windows XP/7/8/10;
Adobe Reader; дисковод CD-ROM.

Тираж 9 экз.

Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
Изд-во ВлГУ
rio.vlgu@yandex.ru

Институт информационных технологий и радиоэлектроники
кафедра вычислительной техники и систем управления
tulyakov801@yandex.ru