ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНтСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Волгоградский государственный технический университет

КАФЕДРА «сИстемы автоматизированного проектирования и поискового Конструирования»

Алексей Владимирович Кизим

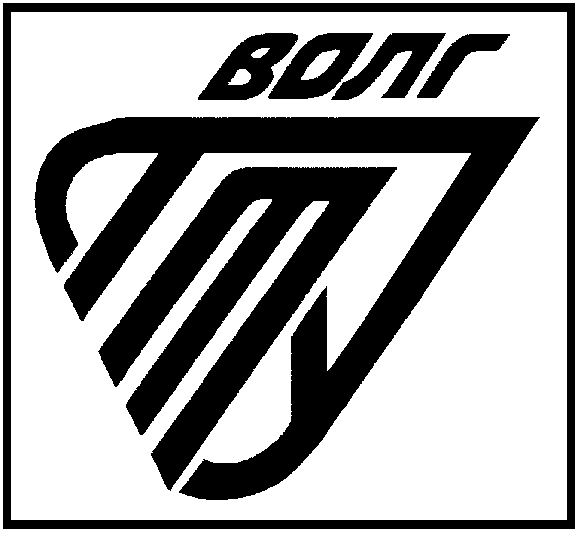
АЛЕКСАНДР ВАДИМОВИЧ КАТАЕВ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ  
230102.65 "АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ",

230104.65 "СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ"

НАПРАВЛЕНИЯ 654600 – ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

*Методические указания*



Волгоград

2009

УДК 681.3

Рецензент

д-р техн. наук проф. каф. «Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования» С.А.Фоменков

Издается по решению редакционно-издательского совета

Волгоградского государственного технического университета

Рекомендации по выполнению выпускных квалификационных работ по специальностям 220200(230102.65) "Автоматизированные системы обработки информации и управления", 220300 (230104.65) "Системы автоматизированного проектирования" направления 654600 – информатика и вычислительная техника: метод. указания / сост. А. В. Кизим, А. В. Катаев; ВолгГТУ. – Волгоград, 2009. – 66 стр.

Представленные методические указания содержат требования по составу, структуре и оформлению выпускной работы специалиста.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 654600 – "Информатика и вычислительная техника" по специальностям 220200 (230102.65) "Автоматизированные системы обработки информации и управления" и 220300 (230104.65) "Системы автоматизированного проектирования"

© Волгоградский государственный

технический университет, 2009

### Содержание

[1. Общие сведения о дипломной работе по специальности 4](#_Toc248165603)

[1.1. Виды профессиональной деятельности 4](#_Toc248165604)

[1.2. Задачи профессиональной деятельности 5](#_Toc248165605)

[1.3. Квалификационные требования 8](#_Toc248165606)

[1.4. Требования к уровню подготовки дипломированного специалиста по направлению “Информатика и вычислительная техника” 9](#_Toc248165607)

[1.5. Требования к выпускной квалификационной работе 14](#_Toc248165608)

[2. Требования к выполнению выпускных квалификационных работ специалистов 15](#_Toc248165609)

[2.1. Руководство выпускными квалификационными работами 15](#_Toc248165610)

[2.2. Темы выпускных работ 17](#_Toc248165611)

[2.3. Общие требования к содержанию выпускных работ 20](#_Toc248165612)

[2.4. График выполнения дипломного проектирования 22](#_Toc248165613)

[3. Требования к объему работы и к ее оформлению 23](#_Toc248165614)

[3.1. Общие требования по оформлению записки 24](#_Toc248165615)

[3.2. Рекомендации по содержанию разделов пояснительной записки 27](#_Toc248165616)

[3.3. Графическая часть 31](#_Toc248165617)

[3.3. Порядок и сроки представления готовой работы. Порядок допуска студента к защите выпускной работы 32](#_Toc248165618)

[4. Защита выпускной квалификационной работы 33](#_Toc248165619)

[4.1. Сроки защиты 34](#_Toc248165620)

[4.2. Аттестационная комиссия 35](#_Toc248165621)

[4.3. Порядок защиты выпускной работы 35](#_Toc248165622)

[4.4. Основные критерии оценки выпускных работ 37](#_Toc248165623)

[4.5. Подготовка к защите 38](#_Toc248165624)

[4.6. Оформление компьютерной презентации 39](#_Toc248165625)

[5. Литература 40](#_Toc248165626)

[Приложение A. Образцы заполнения титульного листа и листа задания к выпускной работе 42](#_Toc248165627)

[Приложение Б. Рекомендуемое содержание пояснительной записки к дипломному проекту 44](#_Toc248165628)

[Приложение В. Состав раздела «Экономическое обоснование проекта» 49](#_Toc248165629)

[Приложение Г. Состав раздела «Безопасность и экологичность проекта» 50](#_Toc248165630)

[Приложение Д. Пример заполнения раздела, показывающего результативность разработок или исследований, выполненных в ходе дипломного проектирования 51](#_Toc248165631)

[Приложение Е. Лист самоаттестации 52](#_Toc248165632)

[Приложение Ж. Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы 53](#_Toc248165633)

[Приложение И. Пример оформления рецензии на выпускную работу по специальности 55](#_Toc248165634)

[Приложение К. Критерии оценки выпускной квалификационной работы 56](#_Toc248165635)

[Приложение Л. Рекомендуемое содержание презентации дипломного проекта 62](#_Toc248165636)

[Приложение М. Оформление схем и диаграмм 63](#_Toc248165637)

[Приложение Н. Рекламный плакат 65](#_Toc248165638)

# 1. Общие сведения о дипломной работе по специальности

Выпускная квалификационная работа (ВКР) по специальности выполняется согласно учебному плану, который может отличаться в зависимости от формы обучения. После успешной защиты дипломной работы выпускнику присваивается квалификация «инженер». Инженер по направлению подготовки специалиста “Информатика и вычислительная техника” в соответствии с требованиями “Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих”, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.98 №37 может занимать непосредственно после окончания ВУЗа следующие должности: инженер; инженер-программист (программист); инженер - электроник (электроник); инженер по автоматизированным системам управления; инженер по наладке и испытаниям и другие должности, соответствующие его квалификации.

Кафедра САПР и ПК готовит специалистов по образовательным программам (специальностям) в рамках ГОС 654600 направления «Информатика и вычислительная техника»: 220200 –Автоматизированные системы обработки информации и управления (специальности 230102.65); 220300 – Системы автоматизированного проектирования (специальности 230104.65).

## 1.1. Виды профессиональной деятельности

Инженер по направлению подготовки “Информатика и вычислительная техника” может в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

* проектно-конструкторская;
* производственно-технологическая;
* научно-исследовательская;
* организационно-управленческая;
* эксплуатационная.

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

## 1.2. Задачи профессиональной деятельности

Инженер подготовлен к решению следующих профессиональных задач в зависимости от вида профессиональной деятельности.

Проектно-конструкторская деятельность:

1. определение целей проектирования объектов профессиональной деятельности, критериев эффективности проектных решений, ограничений;
2. системный анализ объекта проектирования и предметной области, их взаимосвязей;
3. разработка требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств;
4. проектирование архитектуры аппаратно-программных комплексов и их компонентов;
5. проектирование человеко-машинного интерфейса аппаратно-программных комплексов;
6. выбор средств вычислительной техники (ВТ), средств программирования и их применения для эффективной реализации аппаратно-программных комплексов;
7. разработка (на основе действующих стандартов) документации для различных категорий специалистов, участвующих в создании, эксплуатации и сопровождении объектов профессиональной деятельности;
8. проектирование математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения вычислительных систем (ВС) и автоматизированных систем на основе современных методов, средств и технологий проектирования, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
9. оценка надежности и качества функционирования объекта проектирования;
10. обеспечение условий безопасной жизнедеятельности;
11. расчет экономической эффективности.

Производственно-технологическая деятельность:

* создание ВС, автоматизированных систем и производство программных продуктов заданного качества в заданный срок;
* тестирование и отладка аппаратно-программных комплексов;
* разработка программы и методики испытаний, проведение испытаний объектов профессиональной деятельности;
* подготовка и передача аппаратно-программных комплексов для изготовления и сопровождения;
* комплексирование аппаратных и программных средств, создание вычислительных систем, комплексов и сетей;
* сертификация объектов профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская деятельность:

* выбор и преобразование математических моделей явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ;
* разработка математических моделей, методов, компьютерных технологий и систем поддержки принятия решений в научных исследованиях,
* проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека;
* анализ, теоретическое и экспериментальное исследование методов, алгоритмов, программ, аппаратно-программных комплексов и систем;
* анализ и исследование методов и технологий, применяемых на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности;
* создание и исследование математических и программных моделей вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности;
* разработка планов, программ и методик исследования программно-аппаратных комплексов;
* разработка и совершенствование формальных моделей и методов, применяемых при создании объектов профессиональной деятельности;
* разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования объектов профессиональной деятельности;
* разработка, совершенствование и применение средств спецификации, методов разработки, стандартов и технологий производства объектов профессиональной деятельности.

Организационно-управленческая деятельность:

* организация процесса разработки объектов профессиональной деятельности с заданным качеством в заданный срок;
* организация работы коллектива исполнителей по разработке объектов профессиональной деятельности, организация взаимодействия коллектива разработчиков и заказчика, а также разработчиков различных специальностей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
* нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании и поиск приемлемых решений;
* планирование разработки объектов профессиональной деятельности;
* оценка, контроль и управление процессом разработки объектов профессиональной деятельности;
* выбор технологии, инструментальных средств и средств ВТ при организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности;
* обучение персонала в рамках принятой организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности.

Эксплуатационная деятельность:

* инсталляция, настройка и обслуживание системного, инструментального и прикладного программного обеспечения, ВС и автоматизированных систем;
* организация внедрения объекта проектирования и разработки в опытную или промышленную эксплуатацию;
* сопровождение программных продуктов автоматизированных систем;
* выбор методов и средств измерения эксплуатационных характеристик объектов профессиональной деятельности;
* анализ эксплуатационных характеристик объектов профессиональной деятельности, выработка требований и спецификаций по их модификации.

## 1.3. Квалификационные требования

Подготовка выпускника должна обеспечивать квалификационные умения для решения профессиональных задач:

* участие во всех фазах проектирования, разработки, изготовления и сопровождения объектов профессиональной деятельности;
* участие в разработке всех видов документации на программные, аппаратные и программно-аппаратные комплексы;
* использование современных методов, средств и технологии разработки
* объектов профессиональной деятельности;
* участие в проведении научных исследований и выполнении технических разработок в своей профессиональной области;
* осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по заданной теме своей профессиональной области с применением современных информационных технологий;
* взаимодействие со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности, а также в управлении технологическими, экономическими и социальными системами;
* кооперация с коллегами, работа в коллективе, управление и организация работы исполнителей в процессе производства программных продуктов, вычислительных средств и автоматизированных систем;
* организация на научной основе своего труда, владение современными информационными технологиями, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
* анализ своих возможностей, способность к переоценке накопленного опыта и приобретению новых знаний с использованием современных информационных и образовательных технологий;
* готовность к работе над междисциплинарными проектами.

Инженер должен знать:

* постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по проектированию, производству и сопровождению объектов профессиональной деятельности;
* технологию проектирования, производства и сопровождения объектов профессиональной деятельности;
* перспективы и тенденции развития информационных технологий;
* технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов объектов профессиональной деятельности;
* стандарты и технические условия;
* порядок, методы и средства защиты интеллектуальной собственности;
* современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
* основные требования к организации труда при проектировании объектов профессиональной деятельности;
* методы анализа качества объектов профессиональной деятельности;
* правила, методы и средства подготовки технической документации;
* основы экономики, организации труда и производства, научных исследований;
* основы трудового законодательства;
* правила и нормы охраны труда.

## 1.4. Требования к уровню подготовки дипломированного специалиста по направлению “Информатика и вычислительная техника”

### 1.4.1 Инженер по информатике и вычислительной технике должен знать:

* современные тенденции развития информатики и ВТ, компьютерных технологий и пути их применения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности;
* стандарты, методические и нормативные материалы, определяющие проектирование, производство и сопровождение объектов профессиональной деятельности;
* модели, методы и средства анализа и разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения ВС и автоматизированных систем;
* методы анализа, исследования и моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности и их компонентов;
* назначение, организацию, принципы функционирования, последовательность и этапы разработки системных, инструментальных и прикладных программ, программных комплексов и систем;
* принципы, методы и способы комплексирования аппаратных и программных средств при создании вычислительных систем, комплексов и сетей;
* модели, методы и формы организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности;
* правила сертификации программных, аппаратных и программно- аппаратных комплексов;
* методы и средства обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности;
* порядок, методы и средства защиты интеллектуальной собственности;
* экономико-организационные и правовые основы организации труда, организации производства и научных исследований;
* правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности;

**должен владеть***:*

* методами и способами разработки требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности;
* методами и технологиями разработки объектов профессиональной деятельности;
* методами объединения средств вычислительной техники в комплексы, системы и сети;
* методами и средствами разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения ВС, АСОИУ, САПР;
* методами и средствами тестирования и испытаний объектов профессиональной деятельности;
* методами и средствами анализа, моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности и их компонентов;
* современными информационными технологиями и инструментальными средствами для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;
* методами организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности.

### 1.4.2. Инженер по специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления" должен знать:

* основные понятия системотехники, структуру и классификацию АСОИУ, виды обеспечения АСОИУ;
* принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений, основные классы моделей исследования операций, методы формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей;
* принципы и методы разработки и применения систем поддержки принятия решений в научных исследованиях и в управлении технологическими, организационно-экономическими и социальными системами;
* современные методы и средства программирования, СУБД, интегрированные среды, возможности и особенности их применения при разработке АСОИУ;
* принципы организации и функционирования ЭВМ, вычислительных систем комплексов и сетей, их компоненты, характеристики, архитектуру, возможные области применения;
* методы распределенной обработки информации, современные сетевые технические и программные средства, модели и структуры информационных сетей, оценки их эффективности, сетевые технологии;
* принципы организации и построения баз данных, баз знаний, экспертных систем, пути, методы и средства интеллектуализации информационных систем;
* основы компьютерной графики, современные технические и программные средства мультимедиа технологий;
* принцип, модели, средства описания информационных систем и их элементов, объектно-ориентированные модели предметных областей, средства спецификации функциональных задач и проектных решений;
* современные методы и средства разработки АСОИУ;
* принципы, модели и методы управления информационными системами, тенденции их развития, связь со смежными областями;

**должен владеть*:***

* современными методами системного анализа информационных процессов и систем, принципами, методами и средствами принятия решений в АСОИУ;
* математическими моделями, методами анализа, синтеза и оптимизации детерминированных, стохастических и экзистенциональных систем;
* методами и инструментальными средствами исследования, моделирования и проектирования распределенных, корпоративных информационно-управляющих систем;
* современными системными программными средствами, сетевыми технологиями, мультимедиа технологиями, методами и средствами интеллектуализации информационных систем;
* методами и средствами проектирования и комплексирования аппаратных и программных средств АСОИУ;
* современными методами организации разработки АСОИУ и их программного обеспечения;
* методами оценки качества программного обеспечения, надежности и качества информационных систем, сертификации и аттестации АСОИУ и их компонентов.

### 1.4.3. Инженер по специальности "Системы автоматизированного проектирования" должен знать:

* основные понятия системотехники, структуру и классификацию САПР, виды обеспечения САПР, место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР и систем технологического проектирования, методы интеллектуализации САПР и их подсистем;
* непрерывные и дискретные модели, модели для анализа автоматизированных систем;
* методы построения математических моделей объектов проектирования с распределенными и сосредоточенными параметрами на макро уровне и микро уровне, методы преобразования математических моделей в ходе решения задач проектирования модели и методы решения задач технологического проектирования в избранном приложении;
* методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий;
* численные методы решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений большой размерности, эвристические методы решения комбинаторных задач, методы поиска экстремумов в задачах проектирования;
* методы построения лингвистического и программного обеспечения САПР, технологии структурного и объектно-ориентированного проектирования, инструментальные средства разработки программного обеспечения, программную документацию, входные и выходные языки САПР, организацию диалога в САПР, основы теории формальных языков и грамматик;
* назначение, требования, структуры и языки банков данных, системы управления проектными данными, принципы построения информационного обеспечения САПР;
* методы и средства разработки графических подсистем САПР, компоненты графических подсистем, методы и задачи геометрического моделирования, стандарты в графических системах САПР;
* основы менеджмента в проектной деятельности, функции корпоративных автоматизированных систем логистики и делопроизводства;

**должен владеть*:***

* приемами постановки и решения задач автоматизации проектных работ;
* методами разработки математических моделей компонентов проектируемых объектов;
* методами выбора и обоснования элементов математического, информационного и лингвистического обеспечения для реализации в виде программного обеспечения САПР;
* способами разработки рекомендаций по выбору программно-аппаратных средств САПР;
* программированием на алгоритмических языках с использованием различных технологий синтеза программных систем;
* методами инсталляции и сопровождения коммерческих программ и программных комплексов САПР.

## 1.5. Требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа инженера (дипломный проект или работа) представляет собой законченную научно-исследовательскую, проектную или технологическую разработку, в которой решается актуальная задача для направления “Информатика и вычислительная техника” по проектированию или исследованию одного или нескольких объектов профессиональной деятельности и их компонентов (полностью или частично):

* автоматизированные системы обработки информации и управления;
* системы автоматизированного проектирования;
* математическое, информационное, техническое, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

Дипломная работа (проект) должна быть представлена в форме рукописи. Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы (проекта) определяются данными методическими указаниями.

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы, составляет не менее 16 недель.

Выпускная квалификационная работа специалиста должна иметь внутреннее единство и завершенность, отражать ход и результаты разработки выбранной темы, соответствовать современному уровню развития науки и техники, а ее тема должна быть актуальной.

# 2. Требования к выполнению выпускных квалификационных работ специалистов

## 2.1. Руководство выпускными квалификационными работами

Согласно графику учебного процесса, тема дипломного проекта закрепляется за студентом приказом ректора. Этим же приказом каждому студенту назначаются научный руководитель дипломного проекта, а также (если необходимо) консультант или консультанты дипломного проекта из числа профессоров, доцентов, опытных преподавателей университета или высококвалифицированных работников производства, давших предварительное согласие на руководство или консультирование.

Во всех случаях ответственность за соответствие выполняемого дипломного проекта предъявляемым требованиям несет выпускающая кафедра, поэтому руководитель проекта или консультант должен быть сотрудником выпускающей кафедры.

При назначении руководителя работы из числа преподавателей кафедры учитывается его общая учебная нагрузка и выполняемые общественные поручения. Распределение студентов между преподавателями кафедры выполняется примерно поровну с учетом указанных выше обстоятельств.

Вопрос о назначении руководителей выпускных работ обсуждается на кафедре и решается руководством ВУЗа по представлению кафедры и деканата.

В обязанности руководителя выпускной квалификационной работы входит:

* 1. оказание помощи студенту в выборе темы выпускной работы, обязательно соответствующей специальности;
  2. оказание помощи в составлении, а в случае необходимости, и корректировке задания на проектирование согласно выбранной теме;
  3. разработка вместе со студентом календарного плана – графика работ на весь период выполнения выпускной работы;
  4. выдача методических рекомендаций студенту, а также ссылок на необходимые основные литературные источники, справочные материалы, типовые проекты и другие источники по теме;
  5. проведение систематических консультаций студента, назначаемых согласно расписанию или по мере надобности;
  6. регулярный контроль за ходом выполнения календарного графика работы.
  7. проверка правильности выполнения работы в целом;
  8. представление заведующему кафедрой сведений о работе с рекомендацией (или без нее) к защите;
  9. написание для ГАК отзыва на выпускную работу.

В обязанности консультанта выпускной квалификационной работы входит:

1. консультации по отдельным разделам или специальным вопросам выпускной работы;
2. оказание помощи студенту в подборе специальной литературы, технической, методической и иной документации по консультируемым разделам;
3. проверка соответствующего раздела выпускной работы и написание о нем отзыва.

Контроль руководителя не освобождает студента от полной ответственности за принятые в ходе проектирования решения и правильность их выполнения. Студент должен помнить, что дипломный проект (работа) является квалификационной работой, поэтому инициатива по предложению вариантов и выбору окончательного решения должна принадлежать ему. Руководитель обязан лишь предостеречь его от грубых ошибок в решении методологических и технических вопросов. Студенту предоставляется право не согласиться с предложениями руководителя и вынести на защиту свое решение. В этом случае руководитель проекта в своем отзыве о работе студента над дипломным проектом делает соответствующую запись.

## 2.2. Темы выпускных работ

Дипломная работа (проект) является заключительным этапом обучения студентов в ВУЗе и имеет своей целью:

* систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по проектированию автоматизированных систем (АС) с использованием современных информационных технологий;
* развитие навыков самостоятельной разработки проектных решений по видам обеспечения АС.

Тематика дипломных работ (проектов) должна быть актуальна, соответствовать современному состоянию и перспективам развития АС на базе различных классов ЭВМ и разнообразных средств сбора, передачи и отображения информации. При определении тем дипломных проектов следует исходить из реальной потребности организаций, предприятий, банков, фирм и из возможностей внедрения фрагментов будущего проекта в производство.

При разработке проекта следует применять новые информационные технологии и современные методы проектирования.

Выпускная квалификационная работа инженера может быть выполнена в виде **дипломного проекта** (законченной проектной разработки) или **дипломной работы** (законченной научно-исследовательской разработки), описывающих решение актуальных задач по проектированию (дипломный проект) или исследованию (дипломная работа) программно-информационных или информационно-управляющих систем для конкретных областей промышленного производства, управления организацией, научных исследований и т.п.

Тематика выпускных квалификационных работ должна строиться таким образом, чтобы при их выполнении и защите студенты могли проявить знания и умения, приобретенные ими в процессе обучения в соответствии:

* с образовательными стандартами РФ по соответствующим направлениям подготовки;
* утвержденными в установленном порядке учебными планами;
* программами дисциплин учебного плана;
* направленностью специальной подготовки.

   Поскольку выпускные работы должны носить квалификационный и, одновременно, аттестационный характер, темы работ должны:

* отвечать требованиям актуальности;
* обеспечивать самостоятельность выполнения работы;
* предусматривать необходимость аналитической проработки достаточно большого объема технической литературы;
* обеспечивать возможность анализа технико-экономической или научной значимости проделанной работы.

Темы работ выбираются студентами совместно с руководителем. Руководители заранее сообщают студентам свою тематику выпускных работ. Эта тематика вывешивается заранее на кафедре. Тематика работ должна охватывать разные сферы приложения информационных технологий, должна быть современной, отражать специализацию кафедры. Тема дипломного проекта должна быть краткой, отражать содержание ВКР и соответствовать специальности обучения. Окончательная формулировка темы дипломного проекта и утверждение темы дипломного проекта осуществляется руководством кафедры. Темы выпускных работ утверждаются на заседании кафедры.

При изменении темы работы студент подает заявление об изменении темы не позднее, чем за два месяца до защиты. Изменения тем обсуждаются с заведующим кафедрой и, при его согласии, заявление с его положительной резолюцией передается в деканат.

Студенту предоставляется право самостоятельного предварительного выбора темы дипломного проекта, отвечающего его интересам и способностям. При неопределенности с конкретным местом будущей работы, тема выбирается студентом в соответствии с направлением, по которому он предполагает работать в дальнейшем или по направлению научной и практической деятельности выпускающей кафедры.

Как правило, дипломные проекты тематически должны соответствовать автоматизированным информационным системам. В дипломных проектах могут, в частности, разрабатываться:

1. системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования;
2. автоматизированные банки знаний и экспертные системы;
3. автоматизированные системы технологической подготовки производства;
4. автоматизированные системы управления предприятиями;
5. автоматизированные системы управления технологическими процессами;
6. автоматизированные системы научных исследований;
7. автоматизированные системы поддержки определенной деятельности;
8. автоматизированные контролирующие обучающие системы;
9. автоматизированные рабочие места специалистов;
10. системы математического моделирования и оптимизации;
    1. системы и инструментальные программные средства и т.д.

Объектами дипломного проектирования по специальности САПР, как правило, должны быть системы и подсистемы автоматизированного проектирования или отдельные виды обеспечения САПР. К объектам дипломного проектирования можно отнести автоматизацию этапов технической подготовки производства (проектирования, разработки технологических процессов, управляющих программ с ЧПУ и др.) отдельных деталей, сборочных соединений, изделий. В ряде случаев возможна разработка дипломных проектов связанных с совершенствованием различных САПР и информационных технологий. Возможна разработка дипломных работ, носящих научно-исследовательский характер.

Допускаются коллективные проекты, выполняемые группой из 2-3 студентов одной или нескольких специальностей, с назначением из состава групп, ответственных по разделам, и главного конструктора проекта. Наименования таких тем могут состоять из двух предложений. Первое предложение может описывать общую тему, второе – конкретный раздел общей темы, разрабатываемый дипломником. При коллективном выполнении проектов, каждый студент должен оформить свою собственную пояснительную записку, в которой он может ссылаться на проекты других участников коллектива группы.

Первичное задание на дипломный проект оформляется на особом бланке (Приложение А). Задание подписывается студентом, а также руководителем и утверждается заведующим кафедрой. Оно подшивается в пояснительную записку после титульного листа. Первичное задание должно содержать наименование темы, постановку решаемой задачи, состав материалов проекта и требования к оформлению проекта.

При создании (развитии) информационных систем или программ обязательными стадиями являются: техническое задание, технический проект, рабочий проект; – выполненные по соответствующим стандартам.

В случае выполнения исследовательской работы, технический проект может отсутствовать и заменяется документом "Отчет о НИР".

На защите дипломного проекта необходимо продемонстрировать программный продукт. На защите дипломной работы необходимо продемонстрировать полученные научные результаты.

## 2.3. Общие требования к содержанию выпускных работ

В ходе выполнения работы необходимо четко сформулировать постановку задачи, построить ее информационную или математическую модель, провести подробный обзор существующих подходов к ее решению, привести необходимый математический аппарат, или описание иных используемых методов исследований, описать решение поставленной задачи, используемые средства и собственные разработки (модели, алгоритмы, математический аппарат, методику исследований и т.д.), провести подробный анализ результатов, оценить возможности дальнейшего развития темы.

Результатом исследований могут быть разработанные алгоритмы, модели, результаты анализа, разработанная методика исследований, и др. Необходима программная реализация для иллюстрации проведенного исследования. Полученные алгоритмы и модели могут быть апробированы как в программной системе собственной разработки, так и в программных инструментальных системах сторонних разработчиков. Необходимо подтвердить экспериментально полученные результаты.

В рамках дипломного проекта выполняется исследование постановки задачи, предметной области, анализ существующих аналогов решения задачи, выполняются проектирование программной системы в соответствии с проектными стадиями, выполняется рабочий прототип системы. Проектная документация оформляется в соответствии с ГОСТ 34 на разработку автоматизированных систем.

Независимо от типа, выпускная квалификационная работа должна содержать элементы анализа, обоснование выбора проектных решений, алгоритмов или т.д. Этому должно быть посвящено не менее 50% пояснительной записки. Отсутствие в работе собственного анализа, то есть приведение только справочных и иных известных сведений о предметной области является существенным недостатком работы. Такая работа будет оцениваться неудовлетворительно.

В выпускной работе обязательно должна присутствовать программная реализация. Выпускная работа может содержать научно-техническую новизну. Работа может быть посвящена исследованию способов решения задачи, для которой известны готовые решения, либо исследованию, аналогичные которым проводились. При этом обязательным должно являться самостоятельное выполнение работы студентом (что, прежде всего, контролируется руководителем работы). Новизна в работе может присутствовать на уровне конкретных применяемых методов, алгоритмов, реализаций алгоритмов, принимаемых решений, подходов, проведенного анализа, интерпретации его результатов и т. д. При этом в любом случае студент должен представлять себе цели квалификационной работы, обосновать необходимость разработки, представить в достаточной мере ход выполнения и результаты.

В работе должно присутствовать раздел экономического обоснования проекта с условиями коммерциализации (примерный план – в Приложении В), раздел, посвященный обеспечению безопасности жизнедеятельности (примерный план – в Приложении Г), раздела результативности разработок или исследований, выполненных в ходе дипломного проектирования (Приложение Д), а также рекламный плакат по выполненной работе (см. Приложение Н).

В целях определения научно-технического уровня ВКР, а также в целях выработки у выпускников навыков по обеспечению правовой охраны своей интеллектуальной собственности кафедра рекомендует:

* провести патентные исследования, применительно к разработанному объекту;
* выполнить работы по регистрации результатов работы по правовой охране программ для ЭВМ, баз данных и топологий интегральных микросхем.

В первом случае, проводя патентный поиск, необходимо определить:

1. предмет поиска;
   1. страны, по которым целесообразен поиск;
   2. виды информационных источников;
   3. класс предмета поиска по международной и национальной классификации);
   4. необходимую глубину поиска по времени.

На основе систематизации и анализа отобранной информации составляется справка об анализе патентной литературы. Если дипломник в ходе работы выдвинул решение, существенно отличающееся от найденных аналогов, то он оформляет заявку на предполагаемое изобретение. Во втором случае дипломник изучает законодательство Российской Федерации по правовой охране программ для ЭВМ и БД (4-ю часть ГК РФ, в частности), и составляет заявку на регистрацию своей интеллектуальной собственности.

## 2.4. График выполнения дипломного проектирования

Работа над дипломным проектом (работой) должна укладываться в определенные календарные сроки. За две недели до назначенной даты заседания ГАК необходимо сдать на кафедру законченный дипломный проект, подписанный руководителем, консультантами и нормоконтролером. Необходимо в первой половине срока преддипломной практики определить разделы дипломного проекта, содержание и трудоемкость выполнения отдельных разделов дипломного проекта, объем графической части дипломного проекта и трудоемкость выполнения чертежей и плакатов. После этого необходимо составить календарный план работы и обеспечить выполнение работы в заданные сроки.

Примерный календарный план дипломного проекта представлен таблице 1. Календарный план подписывается руководителем ВКР и утверждается заведующим кафедрой. График выполнения составляется в двух экземплярах: один экземпляр остается у студента, второй – у руководителя. В ходе выполнения ВКР студент консультируется с руководителем по мере необходимости, в связи с возникающими вопросами. Даже если студенту кажется, что все ясно и у него нет вопросов, он обязан не реже одного раза в две недели информировать своего руководителя о ходе выполнения проекта. Это необходимо для оценки выполнения ВКР и подачи рейтинга в деканат. Контроль руководителя не освобождает студента от полной ответственности за своевременность и правильность выполнения дипломного проекта.

Таблица 1 – Календарный план

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование этапов выпускной квалификационной работы | Срок по плану | Объем от всего проекта,(%) | Срок фактического выполнения | Подпись руководителя |
| 1 Сбор необходимого материала и ознакомление с состоянием проблемы |  | 5 |  |  |
| 2 Общая постановка задачи |  | 5 |  |  |
| 3 Определение структуры работы |  | 5 |  |  |
| 4 Детальный анализ задачи, подбор или разработка моделей и методов решения |  | 20 |  |  |
| 5 Проектирование системы, написание алгоритмов и программирование |  | 30 |  |  |
| 6 Отладка программ, испытания моделей, анализ результатов исследования. |  | 15 |  |  |
| 7 Оформление пояснительной записки и презентации |  | 20 |  |  |

Неявка студента по неуважительной причине для контроля выполнения проекта рассматривается как невыполнение графика дипломной проекта. В таких случаях руководитель ВКР может обнаружить грубые ошибки в проекте лишь к концу срока проектирования, когда на их исправление уже не хватает времени, и тогда он будет вынужден либо резко снизить свою оценку, либо поставить перед заведующим кафедрой вопрос о недопущении студента к защите.

Завершив определенный этап работы, дипломник представляет законченный материал руководителю или консультанту на утверждение для оценки правильности полученных результатов и достаточности его по объему, и тем самым отчитывается в выполнении календарного плана.

# 3. Требования к объему работы и к ее оформлению

При выполнении БКР студент подготавливает пояснительную записку (ПЗ) с необходимыми приложениями и электронную презентацию. Допускается подготовка демонстрационных программ. ПЗ обязательно прилагается в виде электронного документа на CD, приложенного к бумажной копии документа.

При определении объема записки не учитывается объем приложений. В приложениях могут приводиться: тексты программ, программные документы (по ГОСТ 34 и 19), объемные результаты моделирования (таблицы, графики), виды экранов программы и другие документы. Рекомендуемый состав приложений находится в Приложении Б.

Титульный лист и задание (см. Приложение А) выдаются студенту на кафедре и оформляются по действующим на момент защиты правилам.

## 3.1. Общие требования по оформлению записки

1. Работа должна быть распечатана на одной стороне листа. Шрифт Times New Roman, 14, интервал – 1,5. Текст работы выравнивают «по ширине».
2. Листы записки должны иметь сквозную нумерацию. Номер страниц проставляют арабскими цифрами внизу по центру, без точки. На титульном листе и задании номер страницы не ставят, но включают их в общую нумерацию страниц. Листы формата А3 нумеру­ются как одна страница.
3. Текст оформляют с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, пра­вое – 10 мм, верхнее – 15 мм нижнее – 20 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15 мм.
4. Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять закрашиванием белой краской с нанесением затем исправленного текста.
5. В пояснительной записке применяются, как правило, арабские цифры. Римские цифры следует применять только для обозначения кварталов, года, полугодия, валентности химических элементов, сорта.
6. Текст основной части записки разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах основной части записки, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. "Введение" и "Заключение" не нумеруются.
7. Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления (списки). Перед ка­ждой позицией перечисления следует ставить дефис или строчную букву, после которой ста­вится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры со скобкой и писать с абзацного отступа.
8. Разделы, подразделы основной части пояснительной записки должны иметь заголовки. Заголовки следует писать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовком и текстом равно двум полуторным интервалам. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 1 полуторный интервал.
9. Список используемой литературы оформляется в соответствии с действующими правилами составления библиографии. Ссылки на источники приводятся по тексту в квадратных скобках. Наличие ссылок обязательно.
10. Формулы и уравнения следует выделять из текста, в отдельную строку и распола­гать в центре страницы. Пояснения символов коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого сим­вола следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Формулы нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые запи­сывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (1).
11. Иллюстрации (рисунки, схемы, диаграммы, чертежи) располагают как по тексту документа, так и в конце. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Рисунок подписывается снизу по центру (Рисунок 1 – «Название рисунка»).
12. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название следует помещать над таблицей слева (Таблица 1 – «Название таблицы»). Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. На все таблицы документа должны быть приведены ссылки, в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера. Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной, 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. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Если в конце страницы таблица прерывается, и ее продолжение переносят на следую­щую страницу, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничиваю­щую таблицу, не проводят. Графу «Номер по порядку» (№ п/п) в таблицу включать не допускается.
13. Материал, дополняющий текст пояснительной записки, допускается помещать в приложениях. В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху по­середине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относитель­но текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначает заглавными буквами русского алфавита, начиная с "А", за исключением букв "Ё, 3, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ". Приложения должны иметь общую сквозную нумерацию страниц и перечислены в содержании пояснительной записки с указанием их обозначений, номеров и заголовков. Обязательны ссылки на приложения.
14. В верхнем колонтитуле указывается идентификационный номер:

ДП *(или ДР)*–40 461 806–10.27–XX–08.81

Код института, кафедры

Номер в приказе

Год

Код документа

Код документа проставляется согласно ГОСТ 19.101-77. Распространенные коды программных документов:

* техническое задание (ТЗ) – 90;
* пояснительная записка (ПЗ) к техническому проекту (ТП) – 91;
* ПЗ к рабочему проекту (РП) – 92;
* руководство программиста – 33;
* руководство оператора – 34;
* руководство системного программиста – 32;
* спецификация – 93;
* описание программы – 13.

Проверку соответствия ВКР требованиям (нормоконтроль) проводит назначенный сотрудник кафедры за неделю до сдачи дипломного проекта в ГАК (за три недели до защиты).

## 3.2. Рекомендации по содержанию разделов пояснительной записки

Пояснительная записка служит для того, чтобы в краткой и четкой форме дать полное представление о дипломном проекте (работе). Она содержит анализ задания, возможные варианты решения, обоснование выбранного варианта, его разработку и описание, а также анализ полученных результатов. Объем пояснительной записки, включая иллюстрации и таблицы – 80..120 страниц.

Материалы в пояснительной записке должны располагаться в следующем порядке:

1. титульный лист (см. Приложение А);
2. задание на выполнение проекта (см. Приложение А);
3. аннотация (на русском и английском языках);
4. содержание;
5. основная часть с введением, заключением, результативностью и списком использованной литературы;
6. приложения;
7. лист самоаттестации.

Обязательными приложениями дипломного проекта является техническое задание, а также пояснительные записки к техническому и рабочему проектам. В случае выполнения исследовательской работы (т.е. дипломной работы) технический проект может отсутствовать, но должен обязательно присутствовать документ "Отчет о НИР" (согласно ГОСТ 7.32-91 (ИСО 5966-82)).

В основной части пояснительной записки должны быть разделы:

* введение;
* не менее двух разделов, описывающих работу (исследовательский и проектный);
* экономический раздел;
* раздел, посвященный обеспечению безопасности.

В аннотации к записке кратко (на ½ стр.) раскрывается тематика, состав и результаты работы. Аннотация переводится также на английский язык. Не допускается приведение аннотации по результатам автоматического перевода без корректировки автором.

В содержании перечисляются основные разделы работы, а также пункты и подпункты с указанием номеров страниц.

Введениедолжно содержать следующие краткие текстовые блоки:

1. назначение работы;
2. краткая характеристика предметной области, в которой выполнена работа, а также место выполненной работы в этой области.
3. формулировка проблемы, которую необходимо решить;
4. актуальность темы работы,
5. пути решения поставленной задачи;
6. цель проекта;
7. научная новизна проекта (или просто новизна проекта), особенности работы;
8. практическая ценность проекта;
9. аннотированный состав глав основной части.

Во введении желательно упомянуть предыдущие труды в данной области с указанием их авторов, и обосновывать их развитие в данной работе. Далее обычно идет фраза, которую лучше повторить дословно: *"В связи с этим целью данной работы являлось…  
  Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:*<*формулировка первой задачи*>*;*<*формулировка* *второй задачи*>; *…"  (*обычно формулируют от двух до пяти задач).

Характерный объем введения – от 3 до 10 страниц (машинописного текста). В него не следует включать обзорный материал. В конце введения следует добавить описание структуры работы. Например:   
 *"В первой главе рассмотрена применяемая методика и проведен обзор литературы по ….*

*Во второй главе описано ….*

*В третьей главе приведено…*

*В заключении работы сформулированы общие выводы …"*

В основных разделах излагается работа в последовательности «анализ предметной области и существующей проблемы – постановка задачи – решение задач – результаты и выводы». Название и содержание каждого основного раздела зависят от тематики и содержания конкретной работы. Рекомендован следующий состав основных разделов (Приложение Б):

1. **Раздел анализа предметной области, существующих исследований, и подходов к решению проблем** (объем раздела – до 30% от основной части). В этом разделе приводится подробная характеристика предметной области, приводятся необходимые теоретические сведения, описания существующих решений, используемых моделей, формулируется сама задача проектирования (исследования), рассматриваются известные автору существующие решения, выявляются их преимущества и недостатки, в заключение формулируется выводы о необходимости разработки.
2. **Раздел постановки задачи**, в котором формулируется цель и задачи ВКР (объем раздела – до 10% от основной части). По каждой задаче необходимо описать пути ее решения с указанием места описания решения задачи в ПЗ. Проводится анализ постановки задачи, выявление ограничений, выбор используемых методов, средств, технологий. В этом разделе выполняется подробный анализ сформулированной ранее задачи, анализируются ограничения и требования, приводится анализ возможных средств, методов, технологий их выбор и обоснование. В ряде случаев этот раздел может объединяться с первым.
3. **Раздел описания методов решения поставленных задач**. (объем раздела – до 40% от основной части). Описывается создание и выбор проектных решений, формирование собственных моделей, алгоритмов, применение выбранных методов исследований. В этом разделе для исследовательских работ выполняются собственно основные исследования, описываются информационные, математические (имитационные и др.) и иные модели, анализируются результаты. Для работ, связанных с созданием программных продуктов, разрабатываются алгоритмы, осуществляется концептуальное проектирование баз данных и пр. Описывается исследование свойств и апробация моделей, реализация программных систем. В этом разделе приводятся описания конкретных реализаций алгоритмов, моделей, компонентов программных систем, созданных программных систем, результаты анализа.
4. **Экономический раздел** (объем раздела – до 15% от основной части) – содержит экономическое обоснование и условия коммерциализации проекта (см. Приложение В). Раздел должен быть непосредственно связан с объектом проектирования.
5. **Безопасность и экологичность проекта** (или БЖД) (объем раздела – до 15% от основной части) – содержит описание различных опасных и вредных производственных факторов и рекомендации по их устранению и предотвращению, а так же описание техники безопасности при эксплуатации объекта (см. Приложение Г). Раздел должен быть непосредственно связан с объектом проектирования.

В заключении кратко характеризуются полученные конкретные результаты, выводы и направления дальнейших исследований и разработок. Объем заключения – 1..3 страницы.

В пояснительную записку (согласно требованиям Приложения 2 приказа №324 от 20.07.09г.) необходимо включить раздел, в котором указывается результативность разработок или исследований, выполненных в ходе дипломного проектирования. Раздел следует располагать перед списком использованных источников. Пример заполнения раздела показан в Приложении Д.

Ориентировочный объем основной части пояснительной записки, включая иллюстрации, 70..110 страниц.

При выполнении дипломного проекта следует пользоваться новейшими справочниками, ГОСТ, руководящими материалами различных фирм и организаций, программами.

Во избежание загромождения текста основной части пояснительной записки, вспомогательные материалы обычно выносятся в приложения: общепринятые методики, инструкции, промежуточные математические выкладки и громоздкие расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных, отдельные иллюстрации, графики, программы и результаты решения задач на ЭВМ, выводы формул, документы по внедрению и т.п.

В приложения включаются также все проектные и программные документы, подтверждающие факт выполнения проекта: техническое задание, пояснительные записки по техническому и рабочему проектам, а также другие при необходимости. Эти приложения должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих стандартов.

Пример рекомендуемого состава ПЗ приведен в Приложении Б.

## 3.3. Графическая часть

Графическая часть ВКР должна дать краткое, иллюстративное, но в то же время достаточно полное представление о работе студента над решением поставленной перед ним задачи, должна позволить ему сделать четкое и ясное сообщение на защите о полученных результатах и путях их достижения.

Иллюстрации к дипломному проекту могут в случае необходимости выполняться в виде плакатов формата А1. При их выполнении можно использовать машинную печать (плоттер), а также тушь, гуашь, карандаш, фломастеры. Допускается использовать различные цвета, шрифты, полутоновые рисунки, фотографии. Рекомендуется выполнять плакаты машинным способом.

Предпочтительней показ плакатов и презентаций через компьютерный проектор. При использовании компьютерного проектора обязательна раздача членам ГАК (в соответствии с их количеством) раздаточных материалов в виде макетов плакатов на листах формата А4.

Графическую часть обычно составляют 4-10 плакатов. Для отражения основной части многих проектов можно рекомендовать состав плакатов, приведенный в Приложении Л. Плакаты должны раскрывать суть выполненного проекта. В процессе выступления на защите желательно сослаться на материалы всех плакатов. В пояснительной записке ссылки на плакаты графической части не допускаются. Все необходимые иллюстративные материалы должны быть приведены в тексте записки или в приложениях.

На защиту также необходимо представить рекламный плакат, отображающий основные характеристики выполненной работы (см. Приложение Н).

## 3.3. Порядок и сроки представления готовой работы. Порядок допуска студента к защите выпускной работы

Законченная пояснительная записка, подписанная студентом, сдается руководителю в несброшюрованном виде, в соответствии с календарным графиком, но не позднее, чем за неделю до первого дня предварительной защиты. Вместе с пояснительной запиской сдаются проект доклада и макеты плакатов. Убедившись в соответствии проекта заданию, руководитель подписывает пояснительную записку, дает письменный отзыв. При этом необходимо также подписание руководителем экономического и БЖД-разделов (на листе задания).

Окончательно оформленный дипломный проект (или дипломная работа), включая пояснительную записку и графический материал, представляется студентом в аттестационную комиссию не позднее, чем за неделю до официального начала защит выпускных работ. ВКР просматривается и утверждается заведующим кафедрой, после чего дипломный проект направляется на рецензию специалисту в предметной области работы. Список возможных рецензентов утверждается приказом ректора университета. Рецензентами могут являться ведущие специалисты в области АСОИУ, САПР и машиностроения с предприятий, организаций и вузов г. Волгограда и Волгоградской области. Обычно рецензент имеет и ученую степень в этой области. Рецензент обеспечивает внешний контроль качества дипломного проекта, оценивает правильность оформления проекта, его полезность для промышленности. Рецензия должна содержать сведения о рецензенте (должность; организация; фамилия, имя, отчество полностью), а также оценку положительных свойств и недостатков работы. Пример рецензии приведен в Приложении И.

Представленная работа должна быть оформлена в соответствии с описанными выше требованиями, подписана самим студентом, руководителем работы, консультантами разделов и нормоконтроллером. Список литературы должен быть завизирован библиографом библиотеки ВолгГТУ. К работе прикладывается отзыв руководителя и консультантов.

После получения допуска к защите студенту назначается день защиты в зависимости от очередности готовых к защите работ. Студент, не представивший в указанные сроки работу без уважительных причин, к защите не допускается.

# 4. Защита выпускной квалификационной работы

С целью выявления готовности студента к защите проводится предварительная защита выпускной квалификационной работы. Предзащита состоит из двух частей: доклад по выполненной полностью работе, демонстрация работы программного продукта (проект) или процесса моделирования в программной системе (собственной или сторонней разработки) с использованием разработанной модели. Цель предварительной защиты – проверка готовности студента к защите согласно требованиям выпускающей кафедры, оценка объема представляемой проекты и качества ее выполнения и оформления. Предварительная защита проводится не позднее, чем за 2 недели до защиты. Студенты записываются на предварительную защиту у секретаря ГАК согласно объявленному кафедрой расписанию. Независимо от степени готовности, студент обязан явиться на предзащиту.

Для проведения предварительной защиты формируется комиссия, состоящая из ведущих преподавателей выпускающей кафедры. На основании прослушанного доклада студента, его ответов на вопросы, просмотренной записки, увиденных плакатов комиссия высказывает студенту свои рекомендации:

1. по докладу (сократить или увеличить объем, на что обратить внимание, на чем остановиться подробнее, о чем вообще не говорить и т.д.);
   1. по ответам на вопросы (отвечать коротко, только по существу, без больших вступлений и т.д.);
   2. по пояснительной записке (поставить недостающие подписи, пронумеровать страницы, поставить номера страниц в оглавлении, проверить ссылки на использованную литературу и т.д.);
   3. по плакатам (расположить в порядке доклада, какие плакаты изъять, какие добавить, что выделить на плакате, как его лучше оформить и т.п.);
   4. по демонстрации (выбрать более наглядный тестовый пример, включить звуковое сопровождение, что еще показать и т.д.).

На предварительную защиту представляются оформленное и своевременно утвержденное задание; полностью оформленная, но не сброшюрованная пояснительная записка с подписями студента и руководителя на титульном листе; готовый комплект иллюстративных материалов (могут быть представлены эскизные макеты); план доклада, согласованный с руководителем. В случае изменения или даже незначительной корректировки темы проекты в процессе ее исполнения студент должен заявить об этом не позднее, чем на предварительной защите. Кроме того, студент должен сообщить в письменном виде информацию о предстоящем месте работы и предполагаемую должность своей работы.

По каждому виду уполномоченными кафедрой комиссиями предварительных защит ставится оценка. Допуск к защите возможен при положительной оценке обоим видам предзащиты (доклад и программная часть). Студенты, не прошедшие по заключению комиссии кафедры предварительную защиту, не допускаются к защите; вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя и студента. Протокол заседания кафедры направляется декану для решения вопроса об отчислении из университета. Недопуск студента до защиты ВКР оформляется приказом по факультету с указанием причин. Допуск к защите оформляется протоколом, выписка из протокола передается в деканат не позднее за две недели до защиты.

## 4.1. Сроки защиты

Защита выпускных работ инженеров выполняется после окончания последней зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с учебным планом и зависит от формы обучения.

## 4.2. Аттестационная комиссия

Для проведения защит приказом по ВУЗу создается государственная аттестационная комиссия (ГАК). Председателем комиссии, как правило, назначается квалифицированный специалист по данному направлению, не являющийся сотрудником кафедры (или даже – не являющийся сотрудником университета). Заместителем председателя назначается заведующий кафедрой. Членами комиссии назначаются опытные преподаватели, сотрудники различных кафедр, обычно принимающих участие в подготовке инженеров данного направления, а также приглашаются специалисты предприятий и организаций.

## 4.3. Порядок защиты выпускной работы

За две недели до защиты студент представляет в ГАК пояснительную записку, отзыв руководителя и рецензию на работу, а также копии материалов на электронном носителе CD или DVD (пояснительную записку, демонстрационную версию программы, демонстрационные ролики, презентацию, плакаты, а так же другие материалы по согласованию с руководителем). В день защиты студент представляет демонстрационные материалы, а также устанавливает их для презентации на компьютер (или размещает плакаты). По желанию студента в ГАК могут быть предоставлены и другие материалы, характеризующие ценность проекта, например, опубликованные автором статьи на тему проекта, справки о внедрении, дипломы, отзывы специалистов, акты внедрения и т.п.

Исправления после сдачи выпускной работы не допускаются. Небрежно оформленная выпускная работа, содержащая ошибки, может быть возвращена студенту.

Порядок защиты выпускной работы следующий:

1. Председатель объявляет начало защиты и доводит до сведения членов ГАК фамилию студента, тему работы, место ее выполнения, фамилии руководителя, консультантов и рецензента, после чего предоставляет студенту слово для доклада.
2. Студент излагает доклад, в котором освещается постановка задачи, существо работы и полученные им результаты. Длительность доклада не должна превышать 10 минут;
3. После окончания доклада председатель предлагает сначала членам ГАК, а затем и присутствующим задать вопросы студенту. Как правило, вопросы касаются непосредственно темы работы, однако не исключены и любые другие вопросы как теоретического, так и практического характера по всем дисциплинам, изучаемым по защищаемой специальности.
4. После того, как все вопросы будут заданы, зачитывается отзыв руководителя и прочие документы, представленные в ГАК (например, акты о внедрении, название опубликованных статей и пр.) По возможности, руководитель должен присутствовать на защите и лично зачитать или изложить свой отзыв;
5. После представления отзыва студенту дается заключительное слово, после которого защита объявляется законченной.

Продолжительность защиты одной выпускной работы не должна превышать 30 минут. По окончании всех защит, назначенных на данное заседание ГАК, члены комиссии на закрытом совещании коллегиально обсуждают результаты защиты и открытым голосованием дают оценку каждой работе. Каждый член ГАК проставляет оценку дипломной работы в баллах согласно рекомендациям и критериям оценки работ (Приложение К). Оформляется специальный протокол, в котором отмечаются вопросы, заданные дипломнику, особые мнения членов ГАК, оценка выполнения работы и ее защиты. Здесь же регистрируется запись о присуждении квалификации и определение степени диплома (например, с отличием), отмечается практическая ценность, рекомендации по продолжению выполнения работы в аспирантуре. Кроме того, ГАК выносит дополнительные решения: о продолжении образования, о направлении дипломной работы на конкурсы, доведении их до сведения заинтересованных организаций, использовании в учебном процессе. Вопросы разногласия членов ГАК решаются голосованием. При равенстве голосов, голос председателя ГАК является решающим. Решение ГАК объявляется студентам и всем присутствующим сразу после окончания закрытого совещания.

Студентам, защитившим выпускную квалификационную работу, присваивается решением ГАК квалификация инженер по специальности 230102.65 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" или 230104.65 "Системы автоматизированного проектирования". Решение ГАК о присвоении соответствующей квалификации студентам, успешно защитившим выпускную работу, оформляется приказом по университету, им вручают дипломы.

Студенты, нарушившие сроки представления выпускных работ на защиту, а также не явившиеся на защиту без уважительной причины или получившие оценку "неудовлетворительно" отчисляются из университета за неуспеваемость. Таким студентам предоставляется право повторной защиты выпускных работ через год.

## 4.4. Основные критерии оценки выпускных работ

По результатам защиты студенту выставляется оценка, которая складывается из компонент:

* оценки собственно выполненной работы (проведенных исследований, выполненного проектирования, полученных результатов, степени раскрытия темы и т. п.);
* оценки доклада студента;
* оценки ответов студента на вопросы;
* оценки качества оформления и содержания пояснительной записки и графического материала;
* оценки руководителя выпускной квалификационной работы.

Основными критериями при оценке дипломов (самих работ) могут являться:

* полнота раскрытия темы и степень решения задачи (и практической реализации этого решения – для проектов);
* самостоятельность студента при подготовке работы, объем выполненных им работ, которые оцениваются, прежде всего, руководителем;
* качество, грамотность и обоснованность принятых технических решений;
* подробность раскрытия процесса проектирования программного продукта (процесса исследований) в пояснительной записке;
* степень применения полученных при обучении знаний и умений;
* качество оформления работы и др.

Полный список критериев приводится в Приложении К.

## 4.5. Подготовка к защите

При подготовке к защите студент должен подготовить доклад, подготовиться к ответам на вопросы и подготовить демонстрационные материалы, в частности, программные средства. Подготовка к демонстрации своих результатов, установка и тестирование программных средств, выполняется накануне защиты (за 1-2 дня) по согласованию с лаборантами и инженерами кафедры.

В докладе необходимо пояснить тему, коротко охарактеризовать предметную область, определить и обосновать цель работы, охарактеризовать проведенные исследования, выделить и охарактеризовать результаты работы. Доклад не должен содержать лишних подробностей, технических деталей, особенно если они относятся к известным и тем более к общеизвестным сведениям. Не стоит также подробно описывать каждый плакат и объяснять каждое обозначение на нем. Типичной ошибкой докладчика является изложение в докладе только общеизвестных сведений из предметной области, либо подробное описание существующих технических средств, моделей, известных алгоритмов. Также не следует основную часть доклада посвящать анализу существующих ранее результатов в ущерб полученным докладчиком.

Примерная структура доклада:

1. Представление работы;
2. Актуальность работы;
3. Обзор аналогов или методов;
4. Цель работы и ее задачи;
5. Характеристика методов и средств используемых для решения задач;
6. Результаты решения (по каждой заявленной задаче).
7. Результаты работы. Перспективы дальнейшего исследования.

Подробно рекомендуемая структура доклада приводится в Приложении Л.

При подготовке к ответам на вопросы следует учесть, что вопросы комиссии могут касаться не только содержания и особенностей самой работы, но и носить общетеоретический характер.

## 4.6. Оформление компьютерной презентации

Компьютерная презентация должна быть разработана в форматах Microsoft PowerPoint, PDF или Flash для сопровождения доклада по дипломному проекту на заседании ГАК. Презентация должна демонстрировать все основные этапы выполнения и результаты дипломного проекта.

Рекомендуемое количество слайдов в презентации – не более 20. Рекомендуемый состав слайдов приведен в Приложении Л.

Фон слайда должен быть светлым (желательно — не белым).

Текст надписей должен быть крупным, темного цвета, хорошо различимым из аудитории, в которой проходит защита дипломных проектов.

Титульный слайд презентации в обязательном порядке должен содержать следующую информацию:

* наименование кафедры,
* наименование специальности,
* тема дипломного проекта,
* ФИО и код учебной группы студента,
* ФИО руководителя дипломного проекта,
* год защиты.

Все слайды презентации (кроме титульного слайда и слайда с содержанием) должны содержать номера для удобства ссылки на них в процессе изложения доклада. Графики, диаграммы и схемы должны быть по возможности, размером во весь экран и достаточно четко восприниматься из аудитории. Требования к оформлению схем и диаграмм приведены в Приложении М. Звуковое сопровождение слайдов и излишнее применение анимационных эффектов не допускается. Разработчику презентации необходимо знать, что восприятие цветовых гамм на экране монитора и на демонстрационном экране нередко различается. Поэтому перед показом на защите необходим предварительный просмотр презентации на демонстрационном экране, после чего может оказаться необходимой различного рода корректировка слайдов.

Управление показом презентации во время доклада должно осуществляться выступающим студентом самостоятельно в ручном режиме.

# 5. Литература

1.Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста 654600 – Информатика и вычислительная техника. - М., 2000.

2. Стандарт предприятия. Проекты (работы) дипломные и курсовые. Выпускные работы бакалавров. Магистерские диссертации. Правила оформления. СТП ВолгГТУ 023-98.

3. ГОСТ 3.1105-84 ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения.

4. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

5. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

6. Дипломный проект (работа) инженера специальности 220200 "Автоматизированные системы обработки информации и управления". Метод.указ. /В.А. Камаев, В.В. Костерин – Волгоград, ВолгГТУ, 2002. – 29 с.

7. Требования к выпускной работе бакалавра: метод. указания / сост. Н.П. Садовникова, В. А. Камаев, О. А. Шабалина; ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. – 27 с.

8. Системы автоматизированного проектирования. Методические указания к выполнению дипломного проекта для студентов дневной формы обучения специальности 220300 «Системы автоматизированного проектирования». /сост. В.А. Шкаберин; – Брянск: БГТУ, 2008. - 23 с.

9. Оценочные и диагностические средства итоговой государственной аттестации выпускников вузов по направлению высшего профессионального образования 552800 [230100] «Информатика и вычислительная техника». Волжский: ВПИ, 2007. – 57 с.

10. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания.

11. ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

12. ГОСТ 19.101-77. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов.

13. ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации. Техническое задание, требования к содержанию и оформлению

14. ГОСТ 19.202-78. Единая система программной документации. Спецификация, требования к содержанию и оформлению.

15. ГОСТ 19.402-78. Единая система программной документации. Описание программы.

16. ГОСТ 7.32-91 (ИСО 5966-82). Отчет о научно-исследовательской работе.

# Приложение A. Образцы заполнения титульного листа и листа задания к выпускной работе см. далее на следующем листе

Министерство образования и науки Российской Федерации

ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»

Кафедра Системы автоматизированного проектирования

и поискового конструирования

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждаю  Зав. кафедрой САПР и ПК  В.А. Камаев  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись, инициалы и фамилия) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата) |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_к дипломному проекту\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ на тему

(наименование работы) (*по приказу*)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Автор \_\_\_\_\_А.П. Иванов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

Обозначение ДП–40461806.10.27– *номер темы по приказу* – *год защиты*\_\_\_\_\_\_

(обозначение документа)

Группа \_\_\_\_АС-56… \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр группы)

Направление 654600 – Информатика и вычислительная техника

Специальность 230102.65 Автоматизированные системы обработки

информации и управления

(наименование специальности или специализации)

Руководитель работы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

Консультанты по разделам:

\_БЖД Экономическая часть\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(краткое наименование раздела) (подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(краткое наименование раздела) (подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(краткое наименование раздела) (подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

Нормоконтролер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, дата подписания) (инициалы и фамилия)

### Волгоград 20\_\_\_\_ г.

### Образец листа задания к выпускной работе

Министерство образования и науки Российской Федерации

ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»

Кафедра Системы автоматизированного проектирования

и поискового конструирования

Утверждаю

Зав. кафедрой САПР и ПК

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.А. Камаев

(подпись)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата)

Задание на дипломный проект *(или дипломную работу)*

(наименование работы)

Студента ИвановаАлексея Петровича

(фамилия, имя, отчество)

Код кафедры 10.27 Группа АС-56..

Тема \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Утверждена приказом по ВолгГТУ

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата подписания)

Срок предъявления готовой работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата подписания)

Исходные данные для выполнения работ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Содержание основной части пояснительной записки:

1) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

..) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

N) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень графического материала:

1) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

..) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

M) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель работы (проекта) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

Консультанты:

БЖД, Экономическая часть \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(краткое наименование части) (подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(краткое наименование части) (подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

(Лист задания – на 2 страницы, с оборотом. Заполняйте пункты!)

# Приложение Б. Рекомендуемое содержание пояснительной записки к дипломному проекту

### Рекомендуемое содержание «Пояснительной записки»:

Введение *(2-3стр)*

1. Анализ предметной области, существующих исследований, и подходов к решению проблем (*до 30% объема основной части*)
   1. Актуальность работы и потребность в работе *(2-3стр.)*
   2. Анализ источников *(~10 стр.)*
   3. Анализ систем-аналогов *(~10 стр.)*
      1. … *(~ по 1-3 стр., по одним и тем же критериям все системы)*
      2. …
      3. Результаты анализа аналогов (*~1-2 стр.*)
   4. Выводы по главе *(~1-2 стр., +обоснование необходимости проектирования и разработки новой системы)*
2. Постановка задачи (*до 10% объема основной части*)
   1. Цели и задачи исследования *(~1-3 стр., от одного абзаца и более по каждой задаче – как планируется решать)*

Примеры формулировок:

* + 1. *Цель работы – повышение эффективности работы руководителя разработки проекта технической системы.*
    2. *Задачи работы:*
* *Провести анализ предметной области*
* *Формализовать процесс создания проекта («как есть» и «как должно быть»)*
* *Реализовать существующие алгоритмы или методы …/ или адаптировать существующие алгоритмы или методы / или разработать новые алгоритмы … и т.д.*
* *Спроектировать систему …*
* *Реализовать систему …*
  1. Информация, необходимая для решения задачи *(~1-2 стр.)*
  2. Объект проектирования (или объект автоматизации) *(~1-3 стр., можно в главе 3, если есть в задачах)*

1. Методы решения задачи (*до 40% объема основной части*)
   1. По каждой задаче по подпункту *(~ 5- 10 стр.)*
   2. …
   3. …. *(вплоть до описания программного решения и результатов применения, ссылаться на соотв. Приложения)*
2. Экономическое обоснование проекта *(~2-5 стр., до 15% объема)*
3. Безопасность и экологичность проекта *(~2-5 стр., до 15% объема)*

Заключение *(1-2 стр. с указанием того, что было конкретно сделано по каждой задаче и что именно достигнуто – связать с целью; направления дальнейших исследований и разработок)*

Результативность разработок или исследований, выполненных в ходе дипломного проектирования *(согласно Приложению Д)*

Список литературы

### Состав Приложений

В зависимости от особенностей, допускается объединять отдельные разделы или вводить новые.

### Приложение А. Техническое задание *(по ГОСТ 34.602-89, ~20-50 стр.)*

#### Обязательные и рекомендуемые приложения к ТЗ:

* Описания бизнес – процессов *«как есть» (АСОИУ)*
* Логическая схема процесса проектирования *(САПР)*
* Функции системы *(функциональные схемы)*
* Архитектура *(или структурная схема)* автоматизированной системы
* Экранные формы системы
* Структура БД *(достаточно ER-диаграмм)*
* Состав выходных документов
* Описание форматов файлов и протоколов взаимодействия с внешними системами (*если они выбраны на этапе ТЗ. Если используется существующий стандарт – вместо приложения нужно сделать ссылку на него в тексте ТЗ*)
* Тестовые примеры

### Приложение Б. Пояснительная записка к техническому проекту *(~20-50 стр.)*

Согласно требованиям к программным документам содержит разделы:

* титульный лист;
* лист утверждения;
* аннотация к документу;
* содержание;
* основная часть;
* приложения.

В основной части документа должны быть следующие разделы:

1. Общие положения

2. Назначение и применение

3. Описание процесса проектирования *– САПР (или процесса автоматизации “to-be” – АСОИУ)*

4. Общее описание системы

5. Описание подсистем

6. Описание проектных решений

6.1 Решения по видам обеспечения

6.2 Решения по техническому обеспечению

6.3 Решения по программному обеспечению

6.4 Решения по информационному обеспечению

6.5 Решения по лингвистическому обеспечению

6.6 Решения по математическому обеспечению

6.7 Решения по методическому обеспечению

6.8 Решения по организационному обеспечению

7. Технико-экономические показатели

8. План мероприятий по вводу системы в эксплуатацию

9. Источники разработки

#### Обязательные и рекомендуемые приложения к ТП:

* Архитектура системы
* Логическая схема процесса проектирования *(САПР)*
* Схемы бизнес-процессов «to-be» *(АСОИУ)*
* Структура БД *(до физической структуры)*
* Состав и модели выходных документов
* Описание форматов файлов и протоколов передачи данных *(если спроектированы свои*)
* Схемы иерархии модулей *(или диаграммы классов, форм)*
* Паспорта модулей *(классов)*
* Математическое обеспечение *(расчетные формулы, алгоритмы)*
* Тестовые примеры *(по подсистемам)*

### Приложение В. Пояснительная записка к рабочему проекту (РП)

В пояснительной записке по выполнению «рабочего проекта» описывается назначение и функциональность программы, список исходных файлов с описаниями, структура программы (иерархия объектов/форм/модулей системы).

Согласно требованиям к программным документам, ПЗ к РП содержит:

* титульный лист;
* лист утверждения;
* аннотация к документу;
* содержание;
* **основная часть**;
* приложения.

#### В основной части документа должны быть следующие разделы:

1. Общие положения.

2. Назначение и область применения.

3. Общее описание системы.

4. Рабочие модули системы.

5. Протокол испытаний системы по тестовым примерам.

#### Обязательные приложения к РП

##### Приложение А – Спецификация

Спецификация согласно ГОСТ 19.202-78 должна содержать разделы:

* документация;
* комплексы (*программа, состоящая из двух или более компонентов и (или) комплексов, выполняющих взаимосвязанные функции, и применяемая самостоятельно или в составе другого комплекса*);
* компоненты (*программа, рассматриваемая как единое целое, выполняющая законченную функцию и применяемая самостоятельно или в составе комплекса*).

Форма спецификации – таблица вида:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение | Наименование | Примечание |
|  |  |  |
|  |  |  |

Порядок заполнения документа определен в ГОСТ 19.202-78.

*Пример заполнения для раздела «Документация»:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Обозначение* | *Наименование* | *Примечание* |
| *40461806.10.27-012.07-90* | *Техническое задание* | *Состав требований к программной системе …* |
| *40461806.10.27-012.07-91* | *Пояснительная записка к техническому проекту* | *Описание проектных решений по программной системе …* |

##### Приложение Б – Руководство системного программиста (ГОСТ 19.503-79):

* общие сведения о программе;
* структура программы *(в т.ч. списки исходных, рабочих и инсталляционных файлов программы – в виде таблиц «название/ описание»)*;
* настройка программы *(установка программы, настройка БД!, установка необходимого для работы программы ПО)*;
* проверка программы;
* дополнительные возможности;
* сообщения системному программисту.

##### Приложение В – Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора)

* назначение программы;
* условия выполнения программы;
* выполнение программы *(описание выполнения всех функций)*;
* сообщения оператору *(перечень, условия возникновения и ожидаемые действия от оператора)*

*По согласованию с руководителем и заказчиком системы возможно также добавление документов «Руководство программиста» (по ГОСТ 19.504-79) и «Описание программы» (по ГОСТ 19.402-78).*

##### Руководство программиста должно содержать как минимум следующие разделы (ГОСТ 19.504-79):

* назначение и условия применения программ;
* характеристика программы;
* обращение к программе;
* входные и выходные данные;
* сообщения.

# Приложение В. Состав раздела «Экономическое обоснование проекта»

Раздел содержит экономическое обоснование и условия коммерциализации проекта. Все расчеты должны быть выполнены для конкретного объекта проектирования.

Раздел включает следующие пункты:

* расчет затрат на реализацию проекта;
* расчет доходности (серийной или единичной);
* анализ экономической эффективности проекта;
* анализ коммерциализации:
  + обоснованность стратегии коммерциализации (почему работа может заинтересовать потребителя);
  + анализ альтернативных продуктов (возможно патентный поиск), потребностей рынка (ниши и масштабы);
  + оценка рисков коммерциализации;
  + перспективы развития (по возможности смета и календарный план будущих разработок /исследований);
  + анализ способов привлечения инвестиций;
  + мероприятия по защите интеллектуальной собственности.

# Приложение Г. Состав раздела «Безопасность и экологичность проекта»

Раздел включает описание различных опасных и вредных производственных факторов, связанных с эксплуатацией АС и рекомендации по их устранению и предотвращению. Раздел должен быть непосредственно связан с объектом проектирования.

Содержит следующие пункты:

* безопасность, эргономичность и экологичность комплекса технических и программных средств;
* производственная санитария;
* техника безопасности при эксплуатации АС.

# Приложение Д. Пример заполнения раздела, показывающего результативность разработок или исследований, выполненных в ходе дипломного проектирования

1. Отдельные результаты работы отражены в следующих публикациях:

Иванов, И.И. Разработка рецептур и исследование свойств фторполи­мерных композиций / И.И. Иванов // Успехи химии. – 2009. – №1 – С. 99-100.

2. Отдельные разделы работы докладывались на следующих конферен­циях:

ХV Межвузовская научно-практическая конференция «Химия и хими­ческие технологии», г. Волжский, 22-25 мая 2009.

3. По результатам дипломного проектирования получения акт внедрения в ОАО «Полимер» (cм. Приложение к дипломному проекту).

Руководитель работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Подпись Должность

# Приложение Е. Лист самоаттестации

студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия, Имя, Отчество, группа)

тема выпускной работы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Оцените соответствие темы работы специальности (до 5 баллов) |  |
| Оцените соответствие содержания работы требованиям к дипломному проекту  (см. методическое пособие) до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Оцените самостоятельность работы (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Оцените уровень научного результата (идеи, и т.п.) (до 10 баллов) | \_\_\_ |
| Оцените практическую значимость работы (до 10 баллов) | \_\_\_ |
| Наличие публикаций по теме работы, мест на конкурсах работ (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Обоснованность принятых технических решений (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Проверка новизны и наличия ближайших аналогов (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Защита прав на интеллектуальную собственность (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Полнота проведения экономического обоснования (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Обоснованность стратегии коммерциализации (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Оцените возможность дальнейшего развития проекта (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Имеются ли контакты с заказчиком (инвестором), потребителями (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Внедрение работы (до 10 баллов) | \_\_\_ |
| Качество оформления работы (до 5 баллов) | \_\_\_ |
| Степень применения полученных при обучении знаний и умений (до 10 баллов) | \_\_\_ |
|  |  |
| Итого | \_\_\_ |

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УЧЕБНОГО

ПРОЦЕССА

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись, дата

# Приложение Ж. Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тема выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Заключение о степени соответствия выполненной выпускной работы заданию (до 10 баллов)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Степень полноты обзора литературы по теме работы (до 10 баллов)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Оригинальность и новизна полученных результатов (до 10 баллов)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Обоснованность выводов работы (до 9 баллов)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Практическая ценность работы (до 8 баллов) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. Программная реализация математических моделей, представленных в работе (до 10 баллов)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. Планирование, проведение и результаты эксперимента (до 10 баллов)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. Использование современных инструментальных средств автоматизированной разработки программного обеспечения и обработки результатов экспериментальных данных (до 5 баллов)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. Качество оформления пояснительной записки и графической части (до 10 баллов)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. Замечания по выпускной работе:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11. Перечислить качества выпускника

«самостоятельность» – до 2 баллов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

- наличие научных статей различного уровня – до 5 баллов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

- доклады на конференции (тезисы докладов) – до 3 баллов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

- участие в смотрах – конкурсах студенческих работ – до 3 баллов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

- дополнительные баллы по усмотрению руководителя – до 5 баллов \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Выпускник\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ заслуживает \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_с оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*оценка выпускной работы (по стобальной системе)*

Руководитель работы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(степень, должность, звание, фамилия, имя, отчество)*

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_ г. Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# Приложение И. Пример оформления рецензии на выпускную работу по специальности



РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект студента гр. АУЗ – 662 Панова Виталия Юрьевича

на тему «АСУТП прошивного стана»

В связи с необходимостью автоматизации управления технологическим процессом прошивного стана трубопрокатного цеха, вопросы, связанные с совершенствованием процесса производства труб, вызывают особую актуальность.

Содержание дипломной работысоответствует поставленной цели. Тема дипломной работы раскрыта полностью. Сформулированные автором выводы, касающиеся необходимости управления технологическим процессом прошивного стана и его контроля, с использованием автоматизированной системы, в необходимой степени обоснованы. Выводы основаны на анализе обширного фактического материала. Работа аккуратно оформлена в соответствии с существующими требованиями.

В качестве замечаний следует указать реализацию программы управления только одного агрегата прошивного стана.

Вывод:Студент Панов В. Ю. при написании дипломного проекта достиг поставленной цели и показал высокий уровень теоретических знаний и практических умений. Проект выполнен в соответствии с целевой установкой и отвечает предъявляемым требованиям. Сформулированные предложения имеют практическую направленность. Выполненный дипломный проект заслуживает отличной оценки, а студент Панов Виталий Юрьевич достоин присвоения квалификации в соответствии с полученной специальностью 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Рецензент:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальник отдела ЦИТ ОАО «Волжский трубный завод» |  | Якубович Владимир Алексеевич |

# Приложение К. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

### Рекомендации по заполнению оценочного листа члена Государственной Аттестационной Комиссии (ГАК)

Форма оценочного листа состоит из *10* колонок, за заполнение которых несут ответственность: *2* – зав. кафедрой; *3* – декан; *4 –* дипломныйруководитель; *5 –* члены комиссии по оценке программных систем; *6 - 12* – член ГАК.

Колонки *3,* *4 и 5* заполняется секретарем ГАК. Колонки *6 - 10* заполняются членом ГАК в ходе защиты для того, чтобы у него сложилось общее мнение о работе (плохая, удовлетворительная, хорошая, отличная). Колонка *12* заполняется членом ГАК по результатам защиты студента. Рекомендуется в колонке *12* проставлять среднее арифметическое из четырех чисел (1 – колонка *3*; 2 – колонка *4*; 3 – колонка *5* и 4 – сумма колонок с *6 по 11*).

Член ГАК имеет право прибавить к своей сумме до *5* баллов, если ему показалось, что руководитель и рецензент занизили свои оценки. Член ГАК также имеет право убрать из своей суммы до *5* баллов, если ему показалось, что руководитель и рецензент завысили свои оценки. Член ГАК также имеет право заполнить колонку *12* под личную ответственность по своему усмотрению (т.е. без учета мнения деканата, руководителя, комиссии по оценке программных систем). Тогда член ГАК должен руководствоваться общепринятыми оценками: 61..75 баллов – «удовлетворительно»; 76..89 баллов – «хорошо»; 90..100 баллов – отлично.

Итоговая оценка выпускной работы может быть также рассчитана следующим образом: , где С3, С4, С5, С11 – оценки из столбцов 3, 4, 5 и 12 соответственно, а N – количество экспертов комиссии, принявших участие в оценке защиты работы. Система оценки выпускной работы должна быть в соответствии с общеуниверситетскими требованиями.

### ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЧЛЕНА ГАК

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Ф.И.О.  студента | Средний рейтинг  за весь период обучения) | Оценка руководителя | Оценка за систему | Показатели работы | | | | Показатели защиты | | Итоговая оценка работы члена ГАК | Вопросы и замечания члена ГАК |
| Актуальность работы  (до 15) | Оригинальность и новизна полученных результатов (до 15) | Практическая ценность (до 20) | Качество представления работы  в т.ч. в ПЗ (до 20) | Качество доклада  (до 15) | Уровень ответов на вопросы (до 15) |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | *11* | *12* | *13* |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Ф.И.О. члена ГАК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

### Оценка программных систем, представляемых к защите

Для оценки реализации системы студент должен предъявить:

1. комплект документации: ТЗ, ТП, РП с необходимыми приложениями (в т.ч. Руководство оператора (пользователя), Руководство системного программиста, Спецификация);
   1. работающую программу;
   2. исходный код программы.

Каждая работа оценивается минимум 2-мя уполномоченными экспертами из состава преподавателей и аспирантов кафедры, имеющих опыт в реализации коммерческого программного обеспечения.

Демонстрация работы программы может осуществляться как на компьютере университета (в этом случае студент должен самостоятельно принести установочные версии всех необходимых библиотек и программ), так и на собственном компьютере студента.

Содержание документации должно соответствовать требованиям настоящих методических указаний, соответствующим ГОСТ, текст должен соответствовать требованиям технического языка. Критерии оценки программных систем соответствуют ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93.

Оценка программ является обязательной для допуска к защите. Минимальная оценка для допуска к защите – 61 балл.

### Критерии оценки программных систем

#### 1) Функциональные возможности

Учитывается степень реализации основных и дополнительных функций системы в соответствии с техническим заданием. При этом учитывается функциональная сложность системы.

Форматы используемых данных и протоколы работы с устройствами и библиотеками должны соответствовать требованиям, описанным в документации.

#### 2) Надежность

Все вводимые данные должны проверяться на соответствие требованиям, заявленным в документации. При ошибках ввода должны выдаваться предупреждения (либо производиться коррекция введенных значений). Для строк, передаваемых в запросах к СУБД, должны применяться преобразования защиты от SQL-инжекции.

Программа не должна «вылетать». Все исключения должны обрабатываться программно. При сбоях выполнения системных функций (например, работа с файлами, соединение с БД и т.п.) должны выдаваться соответствующие сообщения. Завершение работы программы при сбоях не должно приводить к повреждению открытых файлов или невозможности повторного запуска программы.

#### 3) Практичность и эргономичность

Интерфейс программы должен соответствовать общепринятым принципам построения пользовательского интерфейса (класса систем) либо прототипу или быть интуитивно понятным.

В интерфейсе системы и ее информационном наполнении не должно содержаться орфографических ошибок. Элементы управления должны быть выровнены и подписаны в соответствии с выполняемой функцией. Выравнивание должно сохраняться при изменении размеров окон.

Оценивается возможность пользователя оперативно управлять программой (наличие "быстрых клавиш", удобство меню и панелей инструментов), возможность настройки интерфейса под себя.

Оценивается наличие и полнота справочной системы (или руководства пользователя), контекстные подсказки.

#### 4) Эффективность

Программа не должны использовать больше ресурсов (памяти, дискового пространства, устройств), чем необходимо для выполнения ее функций. Все используемые ресурсы должны освобождаться после окончания использования. Для критичных ко времени участков кода должны использоваться более быстрые алгоритмы.

Время реакции на действия пользователя должно удовлетворять требованиям документации и здравого смысла.

#### 5) Сопровождаемость

Оценивается качество и полнота руководства программиста и технического проекта, а так же оформление исходного кода программы.

Архитектура системы и структура БД должны соответствовать заявленным в документации.

Качество исходного кода программы:

* Исходный код должен быть модульным, форматирован отступами, размер функций (методов) обозримый (не более 50 строк). В исходном коде должны быть обозначены модули и подсистемы в соответствии с архитектурой, описанной в документации.
* Имена переменных, классов, файлов, элементов управления должны быть описательными.
* В коде должны быть комментарии (описания назначения и параметров функций, классов, пояснения к алгоритмам работы). В БД поля таблиц должны содержать комментарии.
* В коде по возможности должны использоваться структуры данных и алгоритмы из стандартной библиотеки языка (кроме случаев, когда они не удовлетворяют требованиям к системе)

Если используется соглашение об оформлении кода (coding standards), необходимо сослаться на документ, в котором оно описано.

#### 6) Мобильность

В руководстве администратора должны быть подробно описаны процедуры внедрения (установки), конфигурирования и тестирования системы.

В комплекте поставки программы должны присутствовать инсталляторы все используемых ей библиотек и сторонних программ (если это не нарушает их лицензии).

Если процесс внедрения (установки) системы требует внесения изменений в файлы и каталоги операционной системы, необходимо наличие программы-инсталлятора.

Конфигурирование должно осуществляться либо через интерфейс основной программы (или специальной программы-конфигуратора) либо с помощью конфигурационных файлов. Все настройки должны быть описаны в руководстве администратора.

Используемые системой форматы хранения и передачи данных, а так же протоколы взаимодействия с внешними программами и устройствами должны соответствовать существующим стандартам (либо обосновать создание собственных). На оценку системы влияет требования к тиражируемости согласно ТЗ.

### Вклад критериев в оценку системы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерии** | | **Баллы:** |
| 1 | Функциональные возможности | 25 |
| 2 | Надежность | 15 |
| 3 | Практичность и эргономичность | 15 |
| 4 | Эффективность | 15 |
| 5 | Сопровождаемость | 20 |
| 6 | Мобильность | 10 |
| **Итого** | | **100** |

Примечание:

Распределение баллов может изменяться для некоторых видов работ, поскольку не все критерии для них могут быть оценены.

# Приложение Л. Рекомендуемое содержание презентации дипломного проекта

1. Титульный слайд – название работы по приказу, автор, руководитель
2. Обоснование путей решения, целей и задач работы
   1. Обоснование актуальности работы и потребности в работе
   2. Анализ достижений по автоматизации в предметной области:
      1. Анализ систем-аналогов
      2. Анализ существующих решений (алгоритмов, методов решения, …).
3. Постановка задачи
   1. Цели и задачи исследования
   2. Объект автоматизации (или объект проектирования)
   3. Процесс автоматизации (или проектирования)
4. Методы решения поставленных задач
   1. Описание решений задач (*по каждой задаче 1-3 экрана/слайда*)
   2. Описание проекта программной системы:
      1. Функциональная структура
      2. Архитектура
      3. Структура БД
      4. Алгоритмы
      5. Иерархия модулей (классов)
      6. Если есть особенности по разным видам обеспечений:
         1. Математическое обеспечение (модели, алгоритмы)
         2. Лингвистическое обеспечение (описания языков, ..)
         3. Информационное обеспечение (форматы данных, ..)
      7. Экраны и ролик по системе
5. Апробация работы: публикации, выступления на конференциях, внедрение и применение (копии свидетельств, дипломов, актов)
6. Выводы и результаты (*что было конкретно сделано по каждой задаче и что именно достигнуто – связать с целью и задачами*). Формулировка:
   1. Основных результатов
   2. Новизны
   3. Теоретического значения
   4. Практического значения
   5. Оценка результатов работы
   6. Оценка дальнейших перспектив работы

# Приложение М. Оформление схем и диаграмм

При оформлении схем и диаграмм рекомендуется использование стандартных или общепринятых нотаций (ГОСТ 19.701-90, язык UML, диаграммы IDEFх, ER-диаграммы, и пр.). Внесение своих изменений в стандартные нотации (например, выделение цветом) не рекомендуется, оно должно производиться в случае крайней необходимости. Обозначения на схемах должны быть подписаны по месту или выноситься в виде «легенды».

### Рекомендуемые нотации для выполнения схем:

* Схемы бизнес-процессов – диаграммы IDEF0, UML (диаграмма действий, диаграмма вариантов использования, диаграмма последовательностей).
* Описание потоков данных – IDEF3, DFD.
* Архитектура системы (программы). Примеры – см. рисунки К.1, К.2.
* Диаграмма классов – UML (диаграмма классов).
* Функциональная структура. Пример – см. рисунок К.3.
* Структура БД – ER-диаграмма,
* Алгоритмы – Блок-схемы *(по ГОСТ 19.701-90)* либо псевдокод.

### Примеры оформления схем

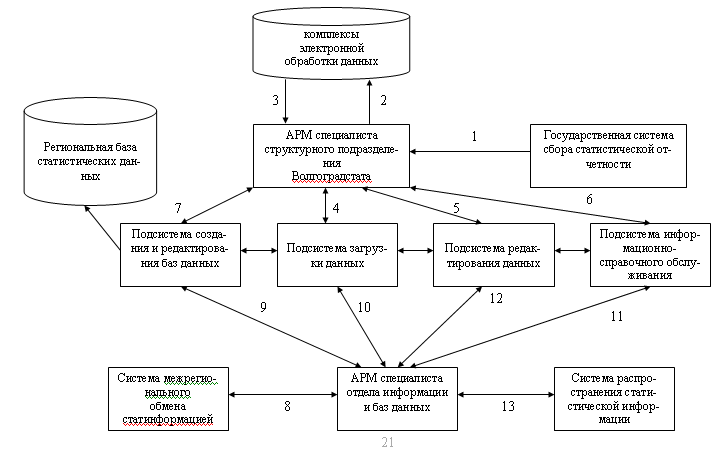


Рисунок К.1 – Программная архитектура системы.

Условные обозначения:

1 – первичные статистические данные в бумажном и электронном виде;

2 – электронная обработка статистических данных;

…

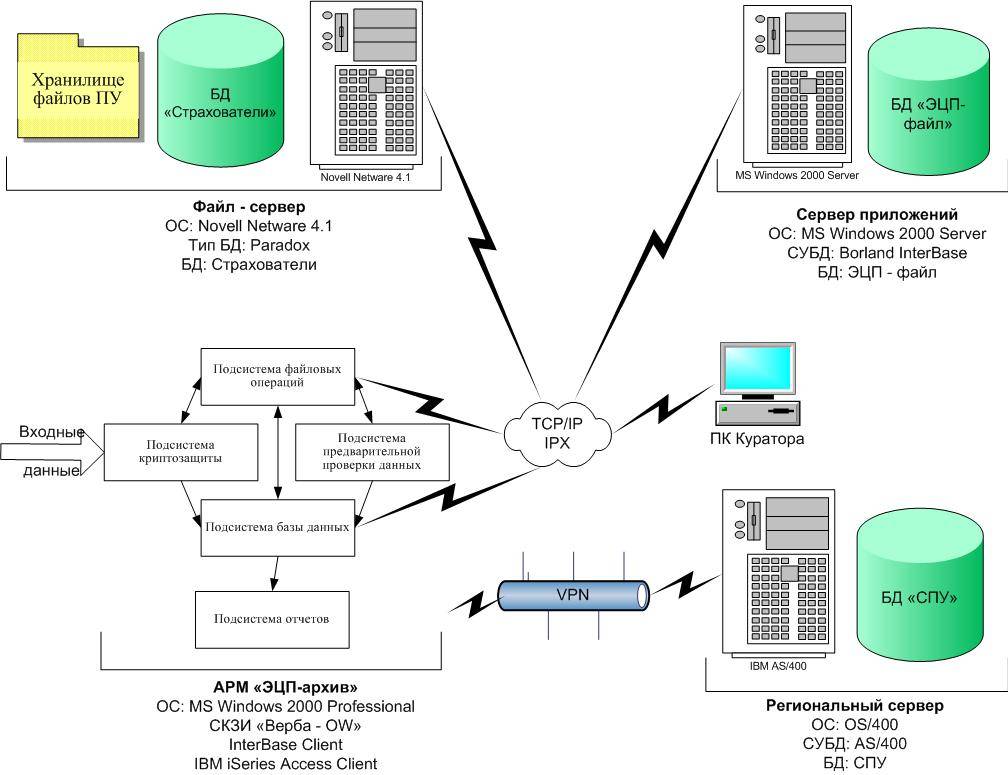


Рисунок К.2 – Программно-аппаратная архитектура системы, совмещенная с внутренней архитектурой ПО с указанием роли, ОС, СУБД, БД, и прикладного ПО



Рисунок К.3 – Пример функциональной структуры

# Приложение Н. Рекламный плакат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Название работы по приказу |  |

Назначение и область применения работы

Основные функции, архитектурные элементы

Особенности реализации,

Прочая информация, заслуживающая внимания

Результаты

Научный руководитель:

Автор:

Координаты (телефон, e-mail)

Алексей Владимирович Кизим**,** Александр Вадимович Катаев

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ 220200(230102.65) "АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ",**

**220300 (230104) "СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ"  
направления 654600 "Информатика и вычислительная техника"**

*Методические указания*

Темплан выпуска электронных изданий 2009 г., поз. № \_\_.

На электронном носителе. Уч.-изд. л. 3,17.

Срок подписания 10.11.2009 г. Заказ № 18.

Волгоградский государственный технический университет.

400131, г. Волгоград, пр. им. В. И. Ленина, 28.

РИО РПК «Политехник»

Волгоградского государственного технического университета.

400131, г. Волгоград, ул. Советская, 35.