

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА НА  
АКАДЕМИЧЕСКУЮ СТЕПЕНЬ БАКАЛАВРА  
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ  
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ**

Направление 220200 - Автоматизация и управление

*Учебное электронное издание*

Составители Галас В.П.  
Галкин А.А.

Владимир 2010

## СОДЕРЖАНИЕ

1. <u>ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА</u> .....	3
1.1. <u>Общие положения и организация подготовки выпускной работы бакалавра</u> .....	3
1.2. <u>Требования к содержанию выпускной работы бакалавра</u> .....	6
2. <u>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ</u> .....	10
2.1. <u>Общие требования к оформлению пояснительной записки</u> .....	10
2.2. <u>Аннотация</u> .....	11
2.3. <u>Содержание</u> .....	11
2.4. <u>Текст пояснительной записки</u> .....	12
2.5. <u>Математические выражения (формулы)</u> .....	13
2.6. <u>Иллюстрации</u> .....	14
2.7. <u>Таблицы</u> .....	15
2.8. <u>Список использованных источников</u> .....	15
2.9. <u>Приложения</u> .....	16
3. <u>ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА</u> .....	17
4. <u>ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА</u> .....	21
4.1. <u>Сопроводительные документы к выпускной работе</u> .....	21
4.2. <u>Порядок защиты выпускной работы бакалавра</u> .....	22
<u>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</u> .....	22
<u>РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</u> .....	23
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Титульный лист выпускной работы</u> .....	27
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Лист самооценки</u> .....	28

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

### *1.1. Общие положения и организация подготовки выпускной квалификационной работы*

Областью профессиональной деятельности бакалавра по направлению «Автоматизация и управление» является проектирование, исследование, производство и эксплуатация систем и средств управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине; создание современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: системы автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, ввод в эксплуатацию на действующих объектах и техническое обслуживание.

Подготовка и защита квалификационной выпускной работы на академическую степень бакалавра техники и технологии (далее сокращенно - выпускная или бакалаврская работа) является завершающим этапом обучения студентов по образовательной программе базового высшего образования. Выпускная работа выполняется и защищается студентом в течение 8-го семестра.

Тема бакалаврской работы и руководитель назначаются студенту выпускающей кафедрой не позднее 2-й недели 8-го семестра. Тема может быть типовой (из разработанного кафедрой перечня тем) или индивидуальной (по предложению руководителя или студента). Выпускная работа должна быть основана на знаниях и навыках, полученных при изучении дисциплин за весь период обучения в вузе, и может частично базироваться на результатах курсового проектирования и материале, собранном студентом во время производственных практик. Выпускная работа, выполненная по типовой теме, может по согласованию с ведущими преподавателями рассматриваться как комплексный курсо-

вой проект междисциплинарного характера. Для части студентов (группа не более трех человек) рекомендуется выдавать комплексные выпускные квалификационные работы.

На 4-й неделе 8-го семестра выпускается приказ ректора о допуске студентов к выполнению выпускной работы с указанием темы и руководителя. Не позднее, чем за 1 месяц до защиты бакалаврской работы выпускается распоряжение о назначении рецензентов бакалаврских работ (из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры или ведущих специалистов промышленных предприятий и организаций). Образец бланка рецензии, выполненный в форме тест-опросника, приведен в приложении.

Разработка задания на выпускную работу осуществляется руководителем. Бланк задания типовой, используемый для выдачи заданий на курсовые проекты, работы и т. п. Для комплексных работ в техническом задании должен быть четко указан личный вклад студента в разработку. При этом допускается совпадение в содержании работ не более 30%.

Задание на выпускную работу может предусматривать выполнение исследовательских, проектных, расчетных, экспериментальных работ. При этом федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) рекомендовано решение следующих профессиональных задач [1]:

Проектно-конструкторская деятельность:

- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- подготовка технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления;
- сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Производственно-технологическая деятельность:

- внедрение результатов разработок в производство средств и систем автоматизации и управления;

- технологическая подготовка производства технических средств и программных продуктов систем автоматизации и управления;
- изготовление, отладка и сдача в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;
- организация метрологического обеспечения производства;
- обеспечение экологической безопасности проектируемых устройств и их производства.

Научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- организация и проведение экспериментов на действующих объектах по заданной методике;
- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

Организационно-управленческая деятельность:

- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений.

Монтажно-наладочная деятельность:

- поверка, наладка, регулировка, оценка состояния оборудования и настройка технических средств и программных комплексов автоматизации и управления на действующем объекте;
- сопряжение программно-аппаратных комплексов автоматизации и управления с объектом, проведение испытаний и сдача в эксплуатацию опытных образцов аппаратуры и программных комплексов автоматизации и управления на действующем объекте.

Сервисно-эксплуатационная деятельность:

- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика средств и систем автоматизации и управления;
- составление инструкций по эксплуатации аппаратно-программных средств и систем автоматизации и управления и разработка программ регламентных испытаний;

Содержание выпускной работы могут составить любые из перечисленных задач, в том числе анализ технической функции устройства, прибора или технологического процесса; проектирование отдельных модулей конструкций; проектирование технологических процессов и их элементов; анализ физических принципов функционирования модулей радиоэлектронных средств, электронных, микроэлектронных и наноэлектронных приборов; разработка математических моделей конструкций и технологических процессов; выполнение технических расчетов, подготовка конструкторско-технологической документации, проведение и анализ результатов экспериментов, предложения по усовершенствованию, модернизации или новым техническим решениям.

## ***1.2. Требования к содержанию выпускной работы бакалавра***

Выпускная работа должна содержать:

- титульный лист;
- техническое задание;
- аннотацию на русском и иностранном языках;
- содержание;
- введение;
- анализ технического задания;
- техническую (включая и расчетную) часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения;
- лист самоаттестации студента.

1.2.1. Аннотация содержит краткий перечень вопросов, рассматриваемых в работе.

1.2.2. Во введении обязательно должны быть отражены следующие вопросы:

- актуальность темы;
- целесообразность разработки в условиях устойчивого развития экономики;
- этические и морально-социальные аспекты работы.

Далее должна быть кратко сформулирована цель выпускной работы и задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели.

1.2.3. Анализ технического задания. В этом разделе производится обзор литературы, намечаются основные направления схмотехнических и конструкторско-технологических решений для проектируемого изделия.

1.2.4. Техническая часть должна содержать:

- реферативный обзор литературы по теме работы;
- описание физических принципов действия устройства или технологического процесса;
- расчетную и проектную части;
- технико-экономическое обоснование работы.

Реферативный обзор литературы должен включать в себя анализ технических и научных источников по теме работы, в котором необходимо показать актуальность поставленной задачи, определить место разрабатываемого устройства в области его применения, провести сравнительный анализ известных технических решений.

Принцип действия устройства или прибора должен быть рассмотрен на структурном или функциональном уровне с подробным описанием элементов схемы и связей между ними. При рассмотрении в рамках темы работы физических процессов необходимо описать основные закономерности, привести математическую и физическую модель процесса с указанием управляющих и функциональных связей. В рамках инженерной подготовки при анализе работы физических процессов необходимо рассмотреть на структурном или функциональном уровне измерительную систему, необходимую для проведения исследований.

Проектная часть содержит схемы, чертежи и расчеты, подтверждающие:

- способность проектировать процессы, устройства и системы в соответствии с поставленными задачами;
- способность применять естественнонаучные, математические и инженерные знания;
- способность формулировать и решать инженерные проблемы.

В проектной части производится проектирование устройства на уровне структурных, функциональных и принципиальных схем, конструкций, технологических процессов, выполняются конструкторские и технологические расчеты отдельных узлов или блоков.

Расчетная часть может включать в себя:

- расчет элементов электрических цепей схемы;
- расчет основных характеристик физического процесса по выбранной математической модели;
- тепловой расчет;
- разработку математических моделей элементов конструкций и анализ результатов компьютерного моделирования;
- разработку математических моделей технологических процессов и анализ результатов компьютерного моделирования.

В необходимых случаях в техническую часть выпускной работы может быть включен экспериментальный раздел, показывающий способность планировать и проводить эксперименты, фиксировать и интерпретировать полученные данные.

Кроме перечисленного проектная часть может содержать:

- разработку и применение математических моделей для моделирования электронных средств, материалов, элементов и процессов их изготовления;
- вопросы функционально-логического и схемотехнического проектирования;
- вопросы разработки программного и аппаратного обеспечения программно-аппаратных комплексов.



При подготовке технической части работы целесообразно использование средств вычислительной техники, современных систем автоматизированного проектирования.

При технико-экономическом обосновании работы студентам предлагается на выбор осветить один из вопросов, касающихся экономической целесообразности, экономической эффективности, маркетинговых услуг, связанных с разрабатываемым устройством.

1.2.5. В заключении должны анализироваться соответствие содержания работы техническому заданию, соответствие полученных результатов поставленным задачам, а также делаться вывод о степени выполнения цели работы.

1.2.6. Список использованных источников должен включать фундаментальную, учебную литературу, научно-технические издания, статьи в научных журналах, ссылки на Internet-источники. Рекомендуется использовать литературу, изданную за последние 5 лет. Допускаются ссылки на фундаментальные монографии и учебники, изданные ранее.

1.2.7. В приложения к пояснительной записке работы бакалавра включаются:

- спецификации к чертежам;
- перечни элементов к электрическим схемам;
- технологические карты;
- листинги разработанных компьютерных программ;
- результаты расчетов большого объема.

1.2.8. Графическая часть работы должна содержать чертежи и плакаты общим объемом не менее 3-х листов формата А1. Примерами графических документов выпускной работы являются:

- чертеж общего вида;
- схема электрическая структурная;
- схема электрическая функциональная;
- схема электрическая принципиальная;
- чертежи (печатных) коммутационных плат;

- сборочный чертеж проектируемого устройства;
- структурная схема технологического процесса;
- схемы программ;
- плакаты, иллюстрирующие функционирование проектируемого объекта (расчетные соотношения, диаграммы, графики);
- плакат по технико-экономическому обоснованию работы;

Допускается оформление графического материала в электронном виде с представлением рисунков, схем и чертежей в основных графических форматах с разрешением не ниже 300 dpi.

1.2.9. По завершении работы студент заполняет бланк листа самоаттестации (образец приведен в приложении), в котором оценивает сделанную работу путем выбора стандартных ответов тест-опросника.

## **2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

### ***2.1. Общие требования к оформлению пояснительной записки***

2.1.1. Оформление квалификационной выпускной работы на академическую степень бакалавра должно соответствовать общим требованиям ГОСТ и действующего в университете стандарта [2,3].

2.1.2. Текст пояснительной записки выполняется на белой писчей бумаге формата А4 размером 210x297 мм на одной стороне листа. Объем расчетно-пояснительной записки должен составлять от 40 до 75 страниц текста на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ (кегель 14, через 1,3 интервала с полями 25 мм), не считая иллюстраций и приложений, содержащих вспомогательный материал.

2.1.3. Порядок листов пояснительной записки следующий: титульный лист, лист технического задания, аннотация на русском и иностранном языках, содержание, введение, разделы пояснительной записки, заключение, список использованных источников информации (Список литературы) и приложения.

2.1.4. Нумерация страниц пояснительной записки - сквозная. Первой страницей пояснительной записки является титульный лист (см. приложение А).

Номера страниц не проставляются на титульном листе, листе технического задания и аннотации. Номера страниц проставляются арабскими цифрами (в правом углу нижнего поля). Если есть таблицы и иллюстрации, выполненные на отдельных листах, их включают в общую нумерацию. Зависимые приложения и список литературы также включаются в сквозную нумерацию.

2.1.5. Иллюстрации (таблицы, эскизы, чертежи, схемы, графики) должны быть выполнены в виде распечаток или черной тушью, черными чернилами, черной пастой на белой непрозрачной бумаге формата А4.

2.1.6. При ссылке в тексте пояснительной записки на источники информации указывают их порядковые номера соответственно списку литературы и выделяют прямоугольными скобками. Источники в списке необходимо располагать в порядке ссылок на них. При ссылке на стандарты и технические условия допускается указывать только обозначения документа без указания его наименования, например: ГОСТ 2.105-94.

## ***2.2. Аннотация***

Аннотация оформляется на русском и иностранном языках. При оформлении аннотации в правом верхнем углу листа записывается универсальный десятичный код (УДК), который выбирается по классификатору. Далее с абзаца помещают текст аннотации объемом 1 стр.

Аннотация должна кратко отражать сущность выполняемой работы и содержать конкретные данные о технических характеристиках разработки, а также краткие выводы относительно области применения и технико-экономической эффективности данной разработки.

В конце аннотации указывают количество страниц, рисунков, таблиц и объем библиографии.

## ***2.3. Содержание***

2.3.1. Содержание должно включать все заголовки, имеющиеся в пояснительной записке, с указанием номеров страниц.

2.3.2. Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

2.3.3. В нижней части листа содержания помещается основная надпись (специальный штамп по форме 2 для текстовых документов). В графе 1 основной надписи помещается сокращенная запись темы выпускной работы и текст «Расчетно-пояснительная записка» без точек и кавычек. В графе 2 приводится обозначение документа (децимальный номер) в виде буквенно-цифровой последовательности ВлГУ.220200.ХХ.У.00 ПЗ, где ВлГУ – наименование вуза, 220200 – шифр специальности, ХХ – порядковый номер выпускника по приказу, У – код вида работы (причем для выпускной работы бакалавра это цифра 4), 00 – порядковый регистрационный номер для пояснительной записки, код которой имеет запись ПЗ.

2.3.4 Заполнение перечисленных и остальных граф основной надписи выполняется чертежным шрифтом по ГОСТ 2.104-68, который устанавливает формы, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним.

## ***2.4. Текст пояснительной записки***

2.4.1. Текст основной части пояснительной записки делят на разделы, подразделы и пункты в соответствии с ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 2.106-96. Заголовки разделов пишутся симметрично тексту прописными буквами. Заголовки подразделов пишутся с абзаца (15-17 мм) строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 единичных интервала, между заголовком и предыдущим (последующим) текстом – 3 единичных интервала.

2.4.2. Каждый раздел пояснительной записки необходимо начинать с новой страницы. Разделы должны иметь нумерацию в пределах всей записи арабскими цифрами. Введение и заключение не нумеруются.

2.4.3. Номера подразделов состоят из номеров разделов и подраздела,

разделенных точкой (например, подраздел 3.6). После номера раздела (подраздела) точка не ставится, например:

## **1 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

### **1.1 Анализ алгоритма работы устройств**

#### *1.1.1 Устройство ввода*

#### *1.1.2 Устройство вывода*

#### **1.2 ...**

#### **1.3 ...**

2.4.4. Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

2.4.5. Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта.

2.4.6. Содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления требований, указаний, пожеланий нумеруют арабскими цифрами со скобкой, например: Важнейшие требования, предъявленные к конструкции блока:

- 1) минимальные габариты и вес;
- 2) высокая ремонтпригодность;
- 3) эргономичность.

2.4.7. Каждый пункт, подпункт или перечисление записывают с абзаца.

2.4.8. Наименования разделов и подразделов должны быть краткими.

### ***2.5. Математические выражения (формулы)***

Формулы подготавливаются в текстовых процессорах или настольных издательских системах. Формулы нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны на уровне

формулы в круглых скобках. Формулы выделяют из текста свободными строками. Шрифт формулы по размеру должен быть не меньше размера шрифта основного текста, для латинских и греческих символов – курсив.

$$\text{Например: } U=IR, \quad (1.1)$$

где:  $R$  – сопротивление резистора, Ом;

$U$  – напряжение, В;

$I$  – ток, протекающий через резистор, А.

## **2.6. Иллюстрации**

2.6.1. Все иллюстрации (чертежи, схемы, графики, фотографии и т.д.) называют рисунками. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (после ссылки на них в тексте), так и в конце его или в приложении (в случае громоздкости).

2.6.2. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается подрисуночной надписью "Рисунок 1- Схема устройства ...", выполненной гарнитурой текста - на единицу меньше основного текста.

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

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например - Рисунок 1.1- Текст.

2.6.3. Рисунки при необходимости могут иметь наименование и поясняющие данные (подрисуночный текст). Наименование помещают над рисунком, поясняющие данные - под ним. Номер рисунка помещают ниже поясняющих данных.

2.6.4. На приводимых в пояснительной записке электрических принципиальных схемах около каждого элемента указывают его позиционное обозначение, установленное соответствующими стандартами, и при необходимости номинальное значение величины.

## **2.7. Таблицы**

2.7.1. Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Обозначение таблицы состоит из номера и названия, располагаемых над таблицей с по левому краю.

2.7.2. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Например, Таблица 3.5 – Основные характеристики ....

Допускается не указывать название таблицы. Текст пояснительной записки должен содержать ссылки на все таблицы. Если в тексте одна таблица, то ее не нумеруют и слово «таблица» не пишут.

2.7.3. Заголовки граф таблицы начинают с прописной буквы, а подзаголовки - со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком.

2.7.4. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера указывают непосредственно перед их наименованием. Для облегчения ссылок в тексте пояснительной записки допускается нумерация граф.

2.7.5. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист. При переносе таблицы на другую страницу слева пишут «Продолжение таблицы...» и указывают номер таблицы. Линию нижней строки таблицы предыдущей страницы убирают или делают невидимой.

Таблицу с большим количеством строк допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Допускается таблицы поворачивать на  $90^{\circ}$ , при этом заголовок помещать у места сшивки страниц.

## **2.8. Список использованных источников**

При ссылках в тексте указывают порядковый номер источника информации по списку литературы, выделенный прямоугольными скобками. В список использованной литературы должны входить источники, использованные при работе над выпускной работой. Источники в перечне литературы, называемом

«Список литературы» следует располагать в порядке появления ссылок в тексте. Примером оформления может служить список использованных источников, приведенный в настоящем пособии.

## ***2.9. Приложения***

2.9.1. Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т.д.

2.9.2. Приложения могут быть обязательными, справочными или информационными.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" с его обозначением и ниже статуса приложения в круглых скобках (обязательное, справочное или информационное).

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

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова "Приложение" следует буква, обозначающая его последовательность.

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

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

Если в документе одно приложение, оно обозначается "Приложение А".

2.9.4. Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4×3, А4×4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301.



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

2.9.5. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. Независимые приложения, например спецификации, имеют отдельную нумерацию (лист 1, лист 2... в основной надписи документа)

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков

### **3. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Защита выпускной работы бакалавра проводится публично на заседаниях ГАК по направлениям.

К защите представляется оформленная в соответствии с требованиями настоящего Положения выпускная работа на академическую степень бакалавра, подписанная студентом, руководителем выпускной работы, заведующим выпускающей кафедрой.

К защите представляются иллюстративные материалы (графические материалы, слайды, опытные образцы, модели, программные продукты и т.п.). Графический материал оформляется в соответствии с ГОСТ 2.109 - 73 «Основные требования к чертежам».

Основную надпись на чертежах и схемах выполняют по форме 1, содержание, расположение и размеры граф которой устанавливает ГОСТ 2.104-68 и размещают в поле чертежа (схемы).

В графе 1 основной надписи указывают наименование элемента (устройства) или другого документа в именительном падеже единственного числа. В графе 2 приводится обозначение документа по ГОСТ 2.201-80 «ЕСКД. Классификация и обозначение изделий в конструкторских документах».

Для конструкторских документов в соответствии со стандартом СТП 71.3-04 [3] буквенно-цифровая последовательность десятичного номера имеет вид: ВлГУ.220200.ХХ.У.01, сходный с обозначением текстовых документов.

Последние две цифры обозначают порядковый регистрационный номер чертежа в проекте.

В графе 9 указывается аббревиатура факультета и шифр учебной группы: например “ФИТ УИб-110”. Остальные графы основной надписи заполняются в соответствии с ГОСТ 2.104-68.

Плакаты выполняются как дополнительный иллюстративный материал. Каждый из плакатов должен иметь название, располагаемое в верхней части листа. Основную надпись плакатов размещают на обратной стороне листа. В графе 1 основной надписи указывают название плаката.

В графической части выпускной работы должны быть представлены схемы, раскрывающие внутреннее строение системы и схемы, показывающие процессы обработки данных. Каждая из схем имеет свое обязательное стандартное наименование.

Внутреннее строение систем характеризуют при помощи структур, описывающих устойчивые связи между их элементами.

Для автоматизированной системы управления ГОСТ 314.201–89 определяет следующие виды структур, отличающиеся типами элементов и связей между ними:

- 1) **функциональные** (элементы - функции, задачи, процедуры; связи - информационные);
- 2) **технические** (элементы - устройства, компоненты и комплексы; связи - линии и каналы связи);
- 3) **организационные** (элементы - коллективы людей и отдельные исполнители; связи - информационные, соподчинения и взаимодействия);
- 4) **документальные** (элементы - неделимые составные части и документы АС; связи - взаимодействия, входимости и соподчинения);
- 5) **алгоритмические** (элементы - алгоритмы; связи - информационные);
- 6) **программные** (элементы - программные модули и изделия; связи - управляющие);
- 7) **информационные** (элементы - формы существования, представления информации в системе; связи - операции преобразования информации в системе).

Структуры системы (подсистемы) представляются в виде следующих стандартных документов:

- схема функциональной структуры;
- схема структурная комплекса технических средств;
- схема организационной структуры;
- схема документальной структуры;
- схема алгоритма;
- схема программной структуры;
- схема информационной структуры.

Схему алгоритма представляют одним из следующих способов:

- графическим (в виде схемы);
- табличным;
- текстовым;
- смешанным (графическим или табличным с текстовой частью).

Способ представления алгоритма выбирает разработчик, исходя из сущности описываемого алгоритма и возможности формализации его описания.

Алгоритм в виде схемы выполняют по правилам, установленным ГОСТ 19.002 или ГОСТ 19.005.

Алгоритм в виде таблиц выполняют по правилам, установленным ГОСТ 2.105.

Алгоритм в виде текстового описания выполняют по правилам, установленным ГОСТ 24.301.

Единая система программной документации (ЕСПД) предусматривает следующие виды схем, используемых в документации по обработке данных (ГОСТ 19.701 – 90):

- схема данных;
- схема программ;
- схема работы системы;
- схема взаимодействия программ;
- схема ресурсов системы.

Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также применяемые носители данных.

Схемы программы отображают последовательность операций в программе, т.е. ее алгоритм.

Схемы работы системы отображают управление операциями и поток данных в системе.

Схемы взаимодействия программ отображают путь активаций программ и их взаимодействий с соответствующими данными.

Схемы ресурсов системы отображают конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков.

Графический материал выпускной работы бакалавра должен быть представлен в виде чертежей и плакатов (возможно в виде слайдов), отражающих основные положения и результаты. Состав и объем графического материала определяется руководителем. Рекомендуемый объем графического материала составляет 3 - 5 листов формата А1, он может быть выполнен карандашом, черной и цветной тушью либо с применением технических средств. При использовании чертежей меньшего формата они помещаются на листы А1 по несколько чертежей на лист без разрезания листов.

Слайды представляются в виде, удобном для восприятия комиссией и присутствующими при проведении защиты выпускной работы бакалавра.

Чертежи и плакаты в полях основной надписи подписываются студентом, руководителем, норм контролером и утверждаются заведующим кафедрой. Для подписи и утверждения графического материала, выполненного в электронном виде, слайды пропорционально уменьшаются (кроме основной надписи), распечатываются в формате А4 и прикладываются к расчетно-пояснительной записке.

Допускается использование компьютерных средств для демонстрации иллюстративных материалов и программных продуктов, если это необходимо по теме выпускной работы бакалавра.

## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

### 4.1. Сопроводительные документы к выпускной работе

Для допуска к защите выпускной работы в Государственную аттестационную комиссию (ГАК) представляются следующие документы:

- справка из деканата о выполнении студентом учебного графика за восемь семестров;
- пояснительная записка с подписями студента, руководителя, норм контролера и заведующего кафедрой;
- графический материал (чертежи, плакаты, комплект слайдов);
- отзыв руководителя;
- рецензия;
- лист самооценки студента;
- при необходимости - дополнительные материалы, характеризующие научно-технические достижения студента в виде статей, докладов, патентов, макетов, программных продуктов, результатов внедрения.

Бланк рецензии и лист самооценки студента представляют собой тест-опросники состоящие из двух частей А и В.

*Части А* идентичны в обоих тестах. Они содержат общие вопросы, позволяющие оценить соответствие работы выбранной специализации, соблюдение требований инженерных стандартов, современных методов и технологий, практическую значимость работы и т.д.

Сравнение ответов части А рецензии и листа самооценки позволяют получить двустороннюю оценку уровня бакалаврской работы, сопоставить точки зрения преподавателя и студента, почувствовать существенность и важность рассматриваемых проблем и их решений.

*Часть В* рецензии содержит вопросы по оценке уровня современных знаний студента, теоретической и конструкторской подготовки студента и т.д.

В части В листа самооценки студенту предлагается оценить степень своих профессиональных навыков, меру социальной и профессиональной ответственности за принимаемые инженерные решения и т.д.

Форма листа самооценки студента приведена в Приложении Б.

#### ***4.2. Порядок защиты выпускной работы бакалавра***

Защита выпускной работы проводится на открытом заседании ГАК после окончания весенней сессии, по графику, утвержденному проректором по учебной работе.

Продолжительность защиты одной выпускной работы – 30 минут.

Порядок защиты следующий:

- доклад студента (10-15 минут);
- ответы на вопросы членов комиссии;
- оглашение отзыва руководителя и рецензии;
- ответы на замечания, содержащиеся в отзыве и рецензии.

После окончания защиты выпускных работ, представленных в данный день работы ГАК, проводится закрытое заседание ГАК, на котором выставляются оценки по результатам защиты по пятибалльной системе, которые затем объявляются студентам председателем ГАК.

По результатам положительной защиты студенту присваивается квалификационная академическая степень «Бакалавр» и выдается государственный диплом установленного образца.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 220400 управление в технических системах (квалификация (степень) «бакалавр»). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2009 г. № 813

2. Стандарт предприятия СТП 71.2–91. Дипломный проект (дипломная работа)/Владим. гос. ун–т; Владимир, 1991. – 7с.

3. Стандарт предприятия. Пояснительная записка дипломного проекта и дипломной работы. СТП 71.2–88. – Владимир, ВПИ. – 32 с.

## РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стандарт предприятия СТП 71.2-01. Дипломное проектирование. Основные положения / Владим. политехн. ин-т. – Взамен СТП 71.2-91; введ. 2001-02-05. – Владимир, 2001. – 16 с.

2. Стандарт предприятия СТП 71.3-04. Дипломное проектирование (Обозначение в документах выпускных квалификационных работ) / Владим. гос. ун-т. – введ. 2004-02-09. – Владимир, 2004. – 12 с.

3. Александров, К. К. Электротехнические чертежи и схемы / К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 288 с. – ISBN 5-283-00618-2.

4. Сапаров, В. Б. Системы стандартов в электросвязи и радиоэлектронике : учеб. пособие для электротехн. ин-тов связи / В. Б. Сапаров, Н. А. Максимов. – М. : Радио и связь, 1985. – 284 с.

5. Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры : справ. / Э. Т. Романычева [и др.] ; под ред. Э. Т. Романычевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Радио и связь, 1989. – 448 с. – ISBN 5-256-00289-9.

6. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД) : учеб. пособие для сред. проф. образования. – 2-е изд., перераб. / А. П. Ганенко, М. И. Лапсарь – М. : ПрофОбрИздат, 2003. – 336с. – ISBN 5-7695-1569-4.

7. Усатенко, С. Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД / С. Т. Усатенко, Т. К. Каченюк, М. В. Терехова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство стандартов, 1992. – 316 с. – ISBN 5-7050-0908-0.

8. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. – 2-е изд., перераб. – М. : Высш. шк. Изд. центр «Академия», 2001. – 493 с. – ISBN 5-06-003659-6.

9. Лагерь, А. И. Инженерная графика / А. И. Лагерь, Э. А. Колесникова. – М. : Высш. шк., 2002. – 270 с. – ISBN 5-06-004068-2.

10. Проектирование конструкций радиоэлектронной аппаратуры: учеб. пособие для вузов / Е. М. Парфенов [и др.]. – М. : Радио и связь, 1989. – 272 с. – ISBN 5-256-00288-0.

11. Воробьев, Н. И. Проектирование электронных устройств : учеб. пособие для вузов по специальности “Автоматика и упр. в техн. системах”. – М. : Высш. шк., 1989. – 223 с. – ISBN 5-06-000122-9.

12. ГОСТ 2.701-84. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. – Введ. 1985-07-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2000. – 12 с.

13. ГОСТ 2.702-75. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. – введ. 1977-07-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2001. – 20 с.

14. ГОСТ 2.708-81. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники. – Взамен ГОСТ 2.708-72; введ. 1982-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1986. – 16 с.

15. ГОСТ 19.701-90. ЕСКД. Схемы алгоритмов, программ данных и систем. – Взамен ГОСТ 19.002-80, ГОСТ 19.003-80; введ. 1992-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1991. – 26 с.

16. ГОСТ 2.721-74. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. – Взамен ГОСТ 2.721-68, ГОСТ 2.783-69; введ. 1975-07-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1983. – 23 с.

17. ГОСТ 2.709-89. ЕСКД. Система обозначений в электрических схемах. – Введ. 1990-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1989. – 10 с.

18. ГОСТ 2.710-81. ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. – Введ. 1981-07-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2000. – 10 с.

19. ГОСТ 2.703-84. ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем. – Введ. 1971-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1981. – 7 с.

20. ГОСТ 2.704-76. ЕСКД. Правила выполнения гидравлических, пневматических схем. – Взамен ГОСТ 2.704-68; введ. 1978-01-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2000. – 12 с.

21. Р 50-77-88. ЕСКД. Правила выполнения диаграмм. – Взамен ГОСТ 2.319-81; введ. 1989-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1989. – 10 с.



22. ГОСТ 24.301-80. ЕСКД. Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению документов. – Введ. 1981-01-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 6 с.

23. ГОСТ 24.302-80. ЕСКД. Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем. – Введ. 1981-01-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 3 с.

24. ГОСТ 24.303-80. ЕСКД. Система технической документации на АСУ. Обозначения условные графические технических средств. – Введ. 1981-01-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 7 с.

25. ГОСТ 24.304-82. ЕСКД. Система технической документации на АСУ. Требования к выполнению чертежей. – Введ. 1983-01-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 3 с.

26. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам. – Взамен ГОСТ 2.107-68, ГОСТ 2.109-68; введ. 1974-07-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2004. – 7 с.

27. ГОСТ 2.316-68. ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. – Взамен ГОСТ 5292-60; введ. 1971-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1980. – 7 с.

28. ГОСТ 2.104-68. ЕСКД. Основные надписи. – Взамен ГОСТ 5293-60; введ. 1971-01-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 8 с.

29. ГОСТ 2.321-84. ЕСКД. Обозначения буквенные. – Взамен ГОСТ 3452-59; введ. 1985-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1987. – 2 с.

30. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы. – Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112-70; введ. 1997-07-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 30 с.

31. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; введ. 1996-07-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 26 с.

32. ГОСТ 2.004-88. ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторской и технологической документации на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. – Взамен ГОСТ 2.004-79, ГОСТ 3.1124-86; введ. 1990-01-01.

– М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 22 с.

33. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Взамен ГОСТ 7.32-91; введ. 2002-07-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 15 с.

34. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1-84, ГОСТ 7.16-79, ГОСТ 7.34-81, ГОСТ 7.40-82; введ. 2004-07-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 48 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Титульный лист выпускной работы**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Государственное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 Владимирский государственный университет  
 Факультет информационных технологий  
 Кафедра управления и информатики в технических и экономических системах

**К защите допустить**  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_ Ф.И.О.  
 Подпись \_\_\_\_\_  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**К ВЫПУСКНОЙ РАБОТЕ**  
 на академическую степень  
**БАКАЛАВР ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

на тему: \_\_\_\_\_

Руководитель выпускной работы \_\_\_\_\_  
 ученая степень, звание, ФИО  
 подпись « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_г.  
 Студент \_\_\_\_\_  
 группа. Ф. И. О.,  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_г.

Владимир 201\_г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Лист самооценки**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования  
Владимирский государственный университет

**ЛИСТ САМОАТТЕСТАЦИИ**

студента \_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество, группа

тема выпускной работы

---

---

**Часть А**

1. Соответствует ли тема работы Вашей специализации?

- 1.1.  Не соответствует  
1.2.  Частично соответствует  
1.3.  Полностью соответствует

2. Соответствует ли содержание работы требованиям к выпускной бакалаврской работе (см. методическое пособие)?

- 2.1.  Не соответствует  
2.2.  Частично соответствует  
2.3.  Полностью соответствует

3. Соблюдены ли в работе требования инженерных стандартов и нормативных документов?

- 3.1.  Имеются серьезные отступления от ГОСТ  
3.2.  Имеются незначительные отступления от ГОСТ  
3.3.  Полностью соблюдены

4. Используются ли в работе результаты НИРС?

- 4.1.  Не используются  
4.2.  Используются в незначительной мере  
4.3.  Тема НИРС и работы совпадают

5. Используется ли в работе современная литература (опубликованная за последние 5 лет)?

- 5.1.  Не используется  
5.2.  Используется в недостаточном количестве  
5.3.  Список содержит в основном современную литературу

6. Оцените уровень технико-экономической проработки

- 6.1.  Техн-экономическое обоснование не отражает сущности работы  
6.2.  Технич-экономическое обоснование выполнено не полностью  
6.3.  Разработка устройства обоснована в полной мере

7. Внедрены ли результаты работы (публикации, участие в научно-технических конференциях, макет устройства и др.)?

- 7.1.  Внедрение отсутствует  
7.2.  Результаты работы докладывались на научно-технических конференциях  
7.3.  Результаты работы отмечены дипломами, грамотами, опубликованы в научных сборниках, имеется макет устройства

8. Оцените уровень экспериментальной части работы

- 8.1.  Эксперименты не проводились  
8.2.  Эксперименты проводились на стандартном оборудовании  
9.3.  Эксперименты проводились на изготовленном макете устройства

9. Является ли представленная работа комплексной, какова степень Вашего личного вклада?

- 9.1.  Работа индивидуальная  
9.2.  Работа комплексная, однако, личный вклад четко не выделен  
9.3.  Работа комплексная, личный вклад соответствует требованиям

**Часть В**

1. В какой степени Вы были готовы в своей бакалаврской работе использовать теоретические знания?

- 1.1.  Затрудняюсь ответить  
1.2.  Использованы недостаточно  
1.3.  Использованы в полной мере

2. В какой степени Вы применили современные знания по науке и технике?

- 2.1.  Применены недостаточно  
2.2.  Применены на теоретическом уровне  
2.3.  Применены на теоретическом и практическом уровне

3. Насколько важным Вы считаете четкое представление инженерных решений на мир в целом и понимание профессиональной ответственности?

- 3.1.  Не задумывался  
3.2.  Считаю важным в отдельных случаях  
3.3.  Очень важно

4. Насколько Вы удовлетворены уровнем подготовки по выбранной специальности?

- 4.1.  Не удовлетворен  
4.2.  Удовлетворен в достаточной мере  
4.3.  Полностью удовлетворен

5. Насколько полно Вы представляете какие знания требует выбранная специальность?

- 5.1.  Затрудняюсь ответить  
5.2.  Нечетко представляю  
5.3.  Имею полное представление

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

---

---

---

---

\_\_\_\_\_ Подпись, дата