

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерный факультет

Е.М. Асманкин, И.А. Рахимжанова, В.В. Пугачёв

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА**

по направлению подготовки 220400.62 Управление в технических системах
профиль подготовки «Системы и средства автоматизации технологических процессов»

Оренбург 2015

Рецензенты

доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ»

В.Г. Петько

кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ»

А.А. Петров

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра: учебное пособие / Е.М. Асманкин, И.А. Рахимжанова, В.В. Пугачёв. – Оренбург, ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ», 2015. –

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 220400.62 Управление в технических системах профиля подготовки «Системы и средства автоматизации технологических процессов». В данном пособии изложены основные цели и задачи выпускной квалификационной работы, содержание работы, примерная тематика работ и порядок защиты.

1. Цель и задачи выпускной квалификационной работы бакалавра

Целью подготовки и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра является подтверждение соответствия приобретенных выпускником в высшем учебном заведении знаний, умений и компетенций цели и требованиям основной образовательной программы высшего профессионального образования (ООП ВПО) по направлению подготовки 220400.62 Управление в технических системах по профилю подготовки «Системы и средства автоматизации технологических процессов» в соответствии с видом профессиональной деятельности (производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская, проектно-конструкторская), по которой специализировался выпускник.

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме в форме государственного междисциплинарного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа бакалавра является обязательной и заключительным этапом обучения студента в университете и позволяет оценить готовность выпускника решать теоретические и практические задачи в сфере своей профессиональной деятельности.

На основе результатов защиты выпускной квалификационной работы государственная аттестационная комиссия решает вопрос о присвоении студенту степени бакалавра.

При выполнении выпускной квалификационной работы как заключительного этапа выполнения образовательной программы решаются задачи:

- закрепления и систематизации теоретических знаний;
- приобретение системных навыков практического применения теоретических знаний при решении научных, организационно-управленческих, технических и технико-технологических задач в области своей профессиональной деятельности;
- формирование навыков ведения самостоятельных теоретических и опытно-экспериментальных исследований;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов исследований, оценки их практической значимости;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов разработок, исследований и принятых решений.

При выполнении и защите работы студент должен продемонстрировать свое умение решать на современном уровне научные и практические задачи, владеть современными методами исследований и методиками расчетов, убедительно, грамотно и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

2. Порядок выполнения квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется студентом самостоятельно, на основе материалов, собранных им на производственном предприятии во время прохождения преддипломной практики.

Тематика выпускных квалификационных работ формируется выпускающими кафедрами при участии работодателей.

Конкретные темы бакалаврских работ и выдача их студентам начинается перед прохождением ими преддипломной практики.

Студенту предоставляется право выбора темы вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Тема бакалаврской работы должна соответствовать направлению 220400 и профилю подготовки, четко сформулирована, обоснована.

Тематика и руководители бакалаврских работ утверждаются заведующими кафедрами.

Задание на квалификационную работу студенту, сформулированное руководителем, согласуется с заведующим кафедрой и далее передается в деканат для включения в окончательной формулировке в общий приказ по университету.

3. Квалификационная характеристика выпускника

Направление подготовки: 220400.62 – Управление в технических системах.

Степень (квалификация) выпускника – Бакалавр. Нормативный период освоения ООП подготовки бакалавра по профилю «Системы и средства автоматизации технологических процессов» - 4 года.

Область профессиональной деятельности выпускника – бакалавра по профилю «Системы и средства автоматизации технологических процессов» включает:

- проектирование, исследование, производство и эксплуатацию 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.

Выпускник может работать на заводах, фабриках, комбинатах, НИИ, КБ, исследовательских лабораториях, вузах и других предприятиях, занимающихся, проектирование, изучением, продажей, эксплуатацией, изготовлением, ремонтом, обучением, контролем технологического оборудования.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по профилю является:

системы автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, ввод в эксплуатацию на действующих объектах и технического обслуживания.

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 220400 – Управление в технических системах, бакалавр готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- монтажно-наладочной;

- сервисно-эксплуатационной.

Бакалавр по направлению подготовки 220400.62 Управление в технических системах науки должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Проектно-конструкторская деятельность:

- участие в подготовке 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;
- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;
- 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;
- участие в технологической подготовке производства технических средств и программных продуктов систем автоматизации и управления;
- участие в работах по изготовлению, отладке и сдаче 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;
- участие в работах по организации и проведению 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;
- подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

Организационно-управленческая деятельность:

- организация работы малых групп исполнителей;
- участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

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

Монтажно-наладочная деятельность:

- участие в поверке, наладке, регулировке, оценке состояния оборудования и настройке технических средств и программных комплексов автоматизации и управления на действующем объекте;
- участие в сопряжении программно-аппаратных комплексов автоматизации и управления с объектом, в проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов аппаратуры и программных комплексов автоматизации и управления на действующем объекте.

Сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в поверке, наладке, регулировке и оценке состояния оборудования и настройке аппаратно-программных средств автоматизации и управления;
- 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;
- составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования.

4. Методические указания к выпускной квалификационной работе бакалавра

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 220400 – Управление в технических системах должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению «Системы и средства автоматизации технологических процессов».

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в виде рукописи.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобрнауки России, государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 220400.62 «Управление в технических системах» и методических рекомендаций УМО вузов по университетскому образованию.

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 220400.62 – Управление в технических системах должна включать:

- формулировку цели работы и обоснование ее актуальности;
- обзор с привлечением современных информационных технологий библиографических или патентных источников, позволяющий сформулировать конкретные задачи работы, с решением которых связано достижение поставленной цели;
- сравнительный анализ возможных вариантов решения и выбор оптимального или разработку нового метода решения, позволяющего более эффективно решить сформулированную в работе задачу;

– анализ полученных в работе результатов с целью оценки эффективности в достижении поставленной цели.

Выполненная выпускная квалификационная работа бакалавра должна быть оформлена в соответствии с современными требованиями и с привлечением современных средств редактирования и печати.

Выпускная квалификационная работа защищается ее автором перед Государственной аттестационной комиссией (ГАК). За две недели до начала работы комиссии устанавливается расписание заседаний и назначаются сроки и очередность защиты работ студентами.

Работу необходимо представить на рецензию не позднее, чем за пять дней до официальной защиты.

Развернутый отзыв о работе и личных качествах студента, проявленных в процессе разработки темы, пишет и руководитель работы.

К началу защиты должны быть представлены:

- текст работы;
- графические проектные материалы;
- компьютерная презентация;
- отзыв руководителя;
- рецензия на работу;
- протокол комиссии по предзащите.

Указанные материалы должны быть в полном объеме сданы на кафедру не позднее чем за два рабочих дня до защиты.

Каждому студенту предоставляется 8 -12 минут для доклада, в котором он должен отразить четкую постановку задачи, важнейшие этапы ее решения и полученные результаты, сделать выводы по работе. Доклад может сопровождаться компьютерной презентацией, которая распечатывается на листах формата А4 в количестве экземпляров, достаточном для того, чтобы каждый член ГАК имел перед собой полный комплект.

Примерное содержание графического материала:

1. Общая схема рассматриваемого технологического процесса;
2. Конструкторский чертеж объекта управления или характерных элементов объекта управления;
3. Схема реализации алгоритма управления с помощью выбранной элементной базы;
4. Материалы, относящиеся к программно-математическому обеспечению задачи: математические модели, критерии эффективности, обобщенные блок-схемы системы управления и отдельных элементов системы управления, графики переходных процессов;
5. Дополняющие или уточняющие материалы для более полного раскрытия содержания проекта: электрические схемы отдельных узлов системы управления, результаты расчетов, результаты внедрения.

В докладе освещаются такие вопросы, как актуальность темы, цели и задачи работы, а также раскрываются ее содержание, результаты и выводы, вытекающие из проведенного исследования. *Особое внимание необходимо уделить изложению того, что сделано самим студентом в ходе работы.*

В начале выступления целесообразно дать краткую характеристику организации, в которой студент проходил преддипломную практику. Затем сделать вывод о необходимости разработки проекта, и при этом по возможности подчеркнуть его научную ценность и полезность для данной организации. Далее кратко излагаются результаты проделанной работы. В конце выступления можно также кратко сказать о возможных перспективах развития выпускной работы.

Далее заслушивается рецензия и студенту следует ответить на замечания рецензента.

По окончании доклада члены комиссии и присутствующие могут задавать вопросы, как по теме работы, так и теоретического характера под руководством председателя ГАК.

Далее заслушивается отзыв руководителя работы, предоставляют слово членам комиссии и присутствующим, желающим выступить по теме работы. Затем студенту дается заключительное слово, в котором он отвечает на замечания, имеющиеся в рецензии и выступлениях.

По результатам защиты комиссия оценивает работу по пятибалльной системе и оглашает решение о присвоении студенту квалификации бакалавра, рекомендации к внедрению результатов работы.

Студенту, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и защитившему выпускную квалификационную работу с оценкой отлично, может быть выдан диплом с отличием. Дополнительными условиями такого решения ГАК являются наличие не менее 75% отличных и отсутствие удовлетворительных оценок в течение всего периода обучения в университете.

Выпускная квалификационная работа после защиты сдается на кафедру для хранения в архиве. При необходимости передачи предприятию для использования ее результатов в производстве, с нее может быть снята копия с разрешения проректора университета.

Если защита выпускной квалификационной работы признается неудовлетворительной, ГАК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определяемой комиссией, или он обязан разработать новую тему, назначенную кафедрой. Одновременно студент отчисляется из университета с выдачей документа о неполном высшем образовании.

Лица, получившие неудовлетворительную оценку при защите, допускаются к повторной защите не ранее, чем через один год, и не более чем через пять лет после первичной защиты. Повторная защита не может назначаться более двух раз.

5. Примерная тематика выпускных работ

Можно выделить несколько классов тем выпускных работ по следующим признакам:

- по объему охвата систем управления и компонентов систем в качестве объектов проектирования (например, разработка САПР САУ для выделенного класса систем);
- по типу информации об объекте управления (например, проектирование системы управления объектом, математическая модель которого не известна, либо известна структура модели, а неизвестны параметры, либо задана математическая модель);
- по классу систем управления (с сосредоточенными или распределенными параметрами, детерминированные или стохастические, линейные или нелинейные);

- по типу реализации алгоритмов управления (аналоговые или цифровые);

Каждый класс тем предполагает определенную специфику в составе и содержании разделов работы.

6. Структура выпускной работы

Вне зависимости от решаемой задачи и подхода при проектировании пояснительная записка выпускной квалификационной работы должна содержать:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу;
- рецензию на выпускную квалификационную работу;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основные разделы, предусмотренные в задании;
- раздел охраны труда и окружающей среды;
- экономическую часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

В конце каждой основной главы проекта должны быть приведены выводы.

Титульный лист

Титульный лист является первым листом в пояснительной записке. Он должен быть оформлен на печатном бланке университета. На титульном листе перед защитой выпускной квалификационной работы должны стоять подписи выпускника, руководителя, заведующего выпускающей кафедрой. Подпись выпускника проставляется первой, подпись заведующего кафедрой последней.

Задание

Задание на выпускную квалификационную работу оформляется на стандартном печатном бланке университета. Задание ВКР выдается студенту руководителем ВКР.

Отзыв руководителя

Отзыв руководителя пишется руководителем после оформления и предоставления студентом выпускной работы. Содержание отзыва определяется руководителем. Объем отзыва не более 1-й страницы.

Рецензия

Рецензия на выпускную квалификационную работу пишется рецензентом. Для написания рецензии выдается стандартный бланк.

Аннотация

Аннотация краткая характеристика выпускной квалификационной работы с точки зрения содержания, назначения и других особенностей. Аннотация носит пояснительный

или рекомендательный характер. Аннотация начинается словами: "Выпускная квалификационная работа содержит ... страниц рукописного (машинописного) текста, ... рисунков, ... таблиц". Текст аннотации в краткой форме должен отражать сущность выполненной работы, содержать сведения о технических характеристиках работы, её особенностях и области применения.

Средний объем аннотации 500 печатных знаков (не более 1-й страницы). Аннотацию приводят на русском и иностранном (если это требуется по заданию) языках. Тексты аннотаций на русском и иностранном языках помещаются на отдельных листах, оформление которых идентично.

Содержание

Раздел «Содержание» пояснительной записки включает названия (заголовки) всех разделов, подразделов и пунктов, включая введение, заключение, список использованных источников и приложение с указанием номеров страниц, на которых они помещены.

Листы с содержанием оформляют следующим образом. На первом листе, начиная с прописной буквы, с выравниванием по центру записывается заголовок «Содержание». Ниже заголовка помещают собственно содержание пояснительной записки. Заголовки разделов, подразделов и нумерованные части пояснительной записки в содержании записывают также, как и в пояснительной записке строчными буквами за исключением первой прописной. Номера страниц указываются на правой границе поля листа с разделителем в виде точек.

Введение

Введение (общим объемом не более 5 стр.) должно содержать общие сведения о ВКР, его краткую характеристику, резюме. В нем необходимо отразить актуальность выбранной темы, цель и задачи, решаемые в ВКР, используемые методики, практическую значимость полученных результатов. Целью проекта может быть: построение (разработка) системы автоматического управления выбранным технологическим процессом, совершенствование существующих систем управления, применение новых технических и технологических средств сбора, передачи, обработки и выдачи информации по каналам управления, или реализация автономной задачи (например, разработка САПР для СРП). Во введении необходимо также перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в ВКР, выделив вопросы, которые предполагается решить практически.

Разделы, предусмотренные заданием

Целью разделов, предусмотренных заданием, является рассмотрение *существующего состояния предметной области* (модель объекта управления) - характеристика объекта на физическом уровне. Описание математической модели объекта управления и проведение верификации. Синтез регулятора и анализ замкнутой системы управления. Разработка и расчет электрических схем отдельных узлов системы управления

В разделе «*Характеристика выбранного технологического процесса*» необходимо привести:

- описание выбранного технологического процесса на физическом уровне с указанием конструктивных параметров рассматриваемой установки. Формулы,

используемые в расчете, кроме общеизвестных, должны сопровождаться ссылками на литературный источник. Если формула получена в результате аналитических исследований автора выпускной квалификационной работы, то должен приводиться полный её вывод с указанием начальных условий и допущений, принятых при выводе формулы. Все формулы, по которым производится определение числовых значений параметров, нумеруются. Графики и рисунки из литературных источников не должны приводиться в основном тексте пояснительной записки. В случае необходимости их использования делается ссылка на литературный источник, а сам график или рисунок приводится в приложении;

- построение математической модели рассматриваемого процесса и описание всех физических величин параметров, входящих в математическую модель, а также составление численной модели;

- описание проведения экспериментальных исследований и результаты верификации математической модели рассматриваемого процесса.

В разделе, посвященном *экспериментальному исследованию*, приводятся результаты экспериментального определения характеристик процесса и результаты моделирования рассматриваемого процесса подтверждающие адекватность математической модели и исследуемого технологического процесса.

Раздел начинается с формулировки цели экспериментального исследования, определения перечня конкретных задач, решаемых в ходе эксперимента, выбора методики измерения из ряда стандартизированных методик измерения параметров данного класса. Далее приводится программа исследований, структурная схема экспериментальной установки и её описание, формулируются на основе требований стандарта (или рассчитываются при отсутствии таковых) метрологические требования (диапазоны измерений, точность, разрешающая способность) к средствам измерения, входящим в экспериментальную установку. Определяется необходимое число испытаний, обеспечивающее требуемые значения интервалов статистических погрешностей измерения.

Результаты эксперимента должны быть статистически обработаны (рассчитаны погрешности измерений) в соответствии с методикой, регламентированной стандартом для измерения параметров данного класса (а в отсутствие таковой, в соответствии с принятой структурной схемой экспериментальной установки), и затем сопоставлены с теоретически рассчитанными данными, а также с результатами моделирования.

Завершается раздел анализом полученных результатов и соответствующими выводами по экспериментальной части, подтверждающими правильность принимаемых решений и выполненных расчетов или указывающим на необходимость корректировки ряда ранее принятых решений и выполненных расчетов;

- основные требования к системе управления выбранным технологическим процессом и характеристика способов реализации входного воздействия и определения функции выхода;

- приводится обоснование целесообразности решения задачи автоматизации заданного технологического процесса и данные о готовности предприятия к реализации проекта;

- приводится обзор методов решения аналогичных задач и обоснование предлагаемого технического решения поставленной задачи синтеза системы управления рассматриваемым технологическим процессом;

- рассматривается процедура синтеза регулятора (устройства управления) для системы управления заданным технологическим процессом (или методика расчета отдельных блоков системы управления), приводятся результаты анализа замкнутой системы управления;

- разрабатывается функциональная схема всего устройства в целом, либо его отдельной части. Если устройство сложное, то по рекомендации руководителя проектирования разрабатываются функциональные схемы отдельных узлов структурной схемы.

При разработке функциональной схемы необходимо рассмотреть несколько альтернативных вариантов:

- построения блоков устройства, руководствуясь соображениями достижения необходимого быстродействия, точности, надежности, экономической эффективности и других показателей. При этом следует стремиться к использованию выпускаемых промышленностью узлов и приборов. Выбор окончательного варианта функциональной схемы сопровождается расчетом основных технических характеристик функциональных узлов;

- приводится электрическая схема рассматриваемого функционального узла системы автоматического управления. Выбирая элементную базу, необходимо учитывать экономичность разработки в соответствии с типом производства, определяемым в техническом задании, а также возможные условия эксплуатации и массогабаритные характеристики. Желательно широкое использование серийно выпускаемых интегральных схем, обеспечивая тем самым высокую надежность и технологичность разработки. Однако при этом необходимо корректировать требования к отдельным функциональным узлам, сохраняя технические показатели устройства в целом в заданных пределах.

Выполняя электрический расчет, необходимо делать ссылки на литературу, из которой заимствована используемая методика расчета, а также справочники, из которых заимствованы характеристики используемых приборов и элементов. При расчете первоначально записывается формула, в неё подставляются численные значения параметров и коэффициентов, а затем записывается окончательный результат вычислений.

Все расчеты выполняются в международной системе единиц СИ. Числовое значение параметра, полученное в результате расчета, обязано сопровождаться указанием единицы измерения этого параметра.

Раздел охраны труда и окружающей среды

Раздел, посвященный экологической безопасности устройства, содержит результаты анализа экологической безопасности разрабатываемого устройства, проводимого в соответствии с рекомендациями консультанта по охране труда и экологии. Мероприятия по охране труда и технике безопасности должны быть разработаны в работе в соответствии с действующими государственными стандартами и инструкциями по технике безопасности промышленных предприятий и организаций.

Экономическая часть

Раздел, посвященный экономическому обоснованию работы, содержит результаты анализа экономической эффективности предлагаемого устройства.

Экономическое обоснование выпускной квалификационной работы ведется параллельно с проектированием. Экономическая часть должна содержать расчеты важнейших технико-экономических показателей.

Экономическая эффективность должна определяться на основе сравнения вариантов и серий последовательно выполняемых расчетов, степень детализации которых зависит от темы выпускной квалификационной работы. Все расчеты должны производиться по действующим методикам.

В качестве метода анализа целесообразно использовать метод функционального стоимостного анализа (ФСА). При расчете показателей экономической эффективности устройства и их оптимизации рекомендуется использовать современные программные пакеты для экономического и математического анализа типа Excel, Access, и т.п., содержащие большое количество встроенных функций для экономических расчетов и поясняющих примеров таковых расчетов.

В заключении данного раздела приводятся результаты сравнительного анализа показателей экономической эффективности предлагаемого устройства с показателями эффективности устройства-прототипа, подтверждающие экономическую целесообразность представленных в предшествующих разделах технических решений.

Заключение

В разделе «Заключение» должны быть приведены окончательные выводы, характеризующие итоги работы выпускника в решении поставленных перед ним задач. Подводятся итоги проделанной работы, делаются основные выводы относительно степени соответствия характеристик разработанного устройства заданным в техническом задании. Рассматриваются вопросы дальнейшего совершенствования объекта проектирования и расширения сферы его использования. Указывается возможный экономический или социальный эффект от производства и внедрения данного устройства, учитывающий современное экономическое положение в стране.

На основе сравнения технико-экономических показателей действующего и проектируемого объекта должны быть сделаны выводы. Необходимо отметить преимущества, связанные с реализацией проектных предложений, охарактеризовать перспективы дальнейшего развития работ в этой области.

Список литературы

Порядок построения списка определяется самим выпускником. Наиболее распространенными способами расположения литературы в списке литературы является алфавитный, систематический и в порядке упоминания в тексте.

Список должен содержать описание только тех источников, которые использованы при написании дипломного проекта. В выпускной квалификационной работе на приведенные литературные источники обязательно должны быть ссылки в форме номера, заключенного в квадратные скобки.

Приложения

Раздел «Приложение» содержит материалы вспомогательного характера, загромождающие основной текст пояснительной записки: программы моделирования на ЭВМ, вспомогательные таблицы и графики, протоколы испытаний, инструкции и методики, разработанные в процессе выполнения проекта, перечни элементов к принципиальным электрическим схемам, входящим в число графических документов и т.п.

По требованию руководителя в приложениях можно дублировать весь графический материал выпускной квалификационной работы.

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки на последующих ее листах. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте пояснительной записки.

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного «рекомендуемое» или «справочное». Ниже должен идти заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают арабскими цифрами

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2 и А1, при этом листы складывают таким образом, чтобы основная надпись располагалась сверху.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА

на тему: «_____»

Студент

Ф.И.О.

Руководитель работы

Ф.И.О.

Зав. кафедрой,

Ф.И.О.

Оренбург – 201__

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Инженерный факультет

Кафедра «_____»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой Ф.И.О.

(подпись)

ЗАДАНИЕ

по выпускной квалификационной работе студента

Ф.И.О.

(фамилия, имя, отчество)

направление подготовки 220400.62 «Управление в технических системах»,
профиль «Системы и средства автоматизации технологических процессов»

(номер и направление подготовки)

1. Тема выпускной квалификационной работы: «_____»
(утверждена приказом по университету от «__» _____ 201__ г. № _____)

2. Источники данных к выпускной квалификационной работе (включая литературные источники).

3. Перечень подлежащих разработке вопросов (план выпускной квалификационной работы).

4. Перечень табличного и графического материала и приложений

5. Рецензент дипломного проекта _____

6. Дата выдачи задания «__» _____ 201__ г.

7. Срок предварительной защиты «__» _____ 201__ г.

8. Срок сдачи студентом законченной работы «__» _____ 201__ г.

Руководитель _____ Ф.И.О.
(подпись)

Задание принял к исполнению _____
(подпись студента)

«__» _____ 201__ г.

**Календарный план выполнения выпускной
квалификационной работы**

№ п/п	Наименование разделов	Объём работы в %	Дата выполнения и подпись руководителя

Подпись студента _____

Подпись руководителя _____