



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ

Методические указания

Санкт-Петербург
Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ» 2013

Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ. Методические указания. Изд. 3-е, дополн. и перераб. / Сост.: В.Б. Второв, А. А. Лямкин. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2019. 53 с.

Описаны этапы выполнения выпускных квалификационных работ и методика работы над ними, приводятся требования к оформлению пояснительной записки и демонстрационного материала, излагаются процедура защиты и методика выставления оценки при защите. В приложении приводятся электронные бланки технического задания, календарного плана, титульного листа и аннотации.

Предназначены для студентов кафедр *систем автоматического управления, корабельных систем управления, автоматики и процессов управления* СПбГЭТУ «ЛЭТИ», ведущих подготовку бакалавров и магистров по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах».

Утверждено
редакционно-издательским советом университета
в качестве методических указаний

СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013

ВВЕДЕНИЕ

Подготовка бакалавров и магистров в техническом вузе заканчивается написанием *выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра* и, соответственно, *ВКР магистра или магистерской диссертации*. Настоящие методические указания призваны помочь будущим специалистам выполнить и оформить свою выпускную работу в соответствии с установленными требованиями, правильно спланировать процесс ее выполнения и успешно защитить ВКР. Выполнение ВКР бакалавра и магистра, а также процесс их защиты наряду с общностью имеют некоторые особенности.

Выполнение ВКР имеет своей основной целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний студента по избранному направлению подготовки и их применение для решения конкретной проектной или исследовательской задачи. Выполнение ВКР представляет собой первую большую самостоятельную работу студента, результатом которой являются текстовые, графические, иллюстративные и другие материалы и документы, оформленные в соответствии с определенными требованиями. ВКР – это не только квалификационная работа, но и по существу отчет студента за весь период обучения в университете.

ВКР защищается перед *государственной экзаменационной комиссией (ГЭК)*. По результатам защиты ГЭК присваивает студенту степень бакалавра и магистра техники и технологий по направлению **220400 «Управление в технических системах»**.

Материалы ВКР должны быть изложены в соответствии с общепринятыми правилами, которые содержатся в **Государственных Общероссийских Стандартах (ГОСТах)**. Одна из основных целей настоящих методических указаний – помочь студентам в практическом освоении фрагментов ГОСТов применительно к проектированию и исследованию систем автоматизации и систем управления, что в силу ограниченного объема методических указаний не заменяет изучения ГОСТов как таковых.

Настоящие методические указания подготовлены на базе общеуниверситетских «Методических указаний по выполнению, оформлению и подготовке к защите выпускных квалификационных работ» и конкретизируют последние в соответствии с Приказом ректора **№ 2824 от 30.11.2012 г.** применительно к направлению бакалаврской и магистерской подготовки, которая ведется на кафедрах Систем автоматического

управления (САУ), Корабельных систем управления (КСУ) и Автоматики и процессов управления (АПУ).

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Выполнение ВКР

Работа над ВКР бакалавра ведется студентом обычно в течение всего восьмого семестра. Для выполнения ВКР магистра (магистерской диссертации) студенту формально отводится весь 4-й семестр, а по-существу, работа над магистерской диссертацией ведется в течение всего периода обучения в магистратуре.

Темы ВКР бакалавров и магистров определяются выпускающей кафедрой в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки по направлению «Управление в технических системах» Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО). Темы работ могут быть предложены преподавателями кафедр и сотрудниками других подразделений университета, научно-исследовательских, проектно-конструкторских организаций и промышленных предприятий. Тема ВКР может быть также предложена студентом с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. Темы утверждаются руководителем направления и объявляются приказом ректора.

Целями выполнения ВКР бакалавра являются систематизация и расширение знаний, привитие практических навыков в решении задач профессиональной деятельности, а целями магистерской диссертации является расширение теоретических и практических знаний, овладение методами и методологией исследований, развитие навыков самостоятельного решения задач профессиональной деятельности и научного анализа полученных результатов.

ВКР бакалавра и магистра может выполняться на кафедре или в сторонней организации.

Для подготовки ВКР бакалавра студенту назначается руководитель из числа лиц, имеющих высшее образование. Руководителем магистерской диссертации должно быть лицо, *имеющее степень доктора или кандидата наук, или ученое звание профессора или доцента* (обычно таким лицом

является преподаватель, под руководством которого осуществляется индивидуальная подготовка студента в процессе его обучения в магистратуре).

По отдельным разделам ВКР могут назначаться консультанты, если решение соответствующих вопросов предусмотрено заданием на ВКР. Если руководитель не является преподавателем СПбГЭТУ, то в обязательном порядке студенту назначается консультант от выпускающей кафедры.

Задание на ВКР и календарный план выполнения ВКР разрабатываются студентом совместно с руководителем на основании анализа темы и потенциальных возможностей студента, подписываются студентом, руководителем (при необходимости – консультантами) и утверждается заведующим кафедрой. Формы задания и календарного плана выполнения ВКР бакалавра и магистра приведены соответственно в приложениях А.1, А.2.

Студент несет личную ответственность за достоверность полученных им результатов и выполнение сроков календарного плана.

Основным содержанием ВКР бакалавра является решение конкретной практической задачи по профилю подготовки.

Основным содержанием ВКР магистра может быть законченное теоретическое, экспериментальное, методологическое исследование или работа прикладного характера, определяемая спецификой магистерской программы. Магистерская диссертация основывается на результатах, полученных в период прохождения практик и выполнения НИР в процессе обучения.

Магистерская диссертация характеризует уровень самостоятельной творческой деятельности соискателя академической степени магистра и должна показать умение автора кратко, логично и аргументировано излагать материал, а её оформление должно соответствовать общим требованиям, предъявляемым к работам, подготовленным для печати.

Выпускные квалификационные работы обязательно должны содержать математические модели в виде уравнений, формул или алгоритмов.

Выпускная квалификационная работа магистра подлежит обязательному рецензированию. Рецензент назначается решением заведующего выпускающей кафедрой, обычно по предложению руководителя. В качестве рецензентов ВКР привлекаются специалисты организаций (предприятий, фирм и научных учреждений), а также представители профессорско-преподавательского состава кафедр

университета, компетентные в соответствующей профессиональной области (степень д.т.н или к.т.н не является обязательной). Рецензент и руководитель не могут быть сотрудниками одного подразделения.

Итоговая государственная аттестация бакалавров и магистров осуществляется в форме публичной защиты ВКР. Целью публичной защиты ВКР является подтверждение соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

До защиты ВКР должна пройти процедуры нормоконтроля, проверки на плагиат и предварительной защиты. Нормоконтроль (ГОСТ 2.111-68 * Применение в качестве национального стандарта РФ прекращено) ГОСТ 2.111-2013 проводит консультант от кафедры. Он устанавливает факт выполнения технического задания, соответствие всех представленных материалов требованиям, предъявляемым к ВКР. *Замечания, высказанные им, должны быть устранены студентом до дня сдачи ВКР секретарю ГЭК.*

Предварительное рассмотрение ВКР (пробную, предварительную защиту) организует руководитель. Порядок ее проведения и сроки устанавливает выпускающая кафедра.

Предварительная защита ВКР с имитацией всей процедуры реальной защиты осуществляется на научно-техническом семинаре или специально созванном руководителем ВКР собрании сотрудников кафедры, лаборатории или другого научно-исследовательского подразделения, где выполнялась выпускная квалификационная работа. В отзыве руководитель указывает дату и результат предварительного рассмотрения ВКР (рекомендуется или не рекомендуется для защиты).

При невыполнении технического задания, несоблюдении требований к ВКР, наличии существенных замечаний по оформлению ВКР и при отрицательных отзыве, рецензии или результате предзащиты все представленные материалы передаются на рассмотрение заведующему кафедрой, который принимает окончательное решение о допуске или недопуске к защите. При отрицательном решении заведующего кафедрой о допуске к защите студент имеет право выйти на защиту по решению председателя ГЭК.

В течение месяца, предшествующего защитами, студент должен явиться в деканат для сверки своих оценок в приложении к диплому и для сверки написания своих фамилии, имени и отчества в дипломе об окончании университета.

1.2 Защита выпускных квалификационных работ

Защита ВКР принимается *государственной экзаменационной комиссией* (ГЭК). Для защиты ВКР бакалавров и магистров создаются две разные по составу ГЭК. Возглавляет каждую ГЭК ее председатель – ведущий специалист (кандидат или доктор технических наук) из числа ведущих работников отраслевых организаций. Кандидатура председателя ГЭК по представлению университета утверждается Министерством образования и науки РФ. Состав каждой комиссии (подкомиссии в соответствии с образовательными программами) утверждается приказом ректора университета по представлению руководителя направления.

Организует работу комиссии ее секретарь (обычно преподаватель выпускающей кафедры). Секретарь ГЭК, как представитель кафедры, проводит организационные мероприятия и осуществляет методические консультации студентов в период написания и подготовки ВКР к защите. Кафедра заботится о необходимом техническом оснащении защит и о торжественности обстановки при их проведении.

ГЭК проверяет теоретический и практический уровень подготовки выпускников и решает вопрос о присвоении им степени бакалавра или магистра в соответствии с требованиями *государственного образовательного стандарта*, а также проводит конкурс для поощрения авторов лучших ВКР.

ГЭК заседает в сроки, установленные графиком учебного процесса. *Расписание работы ГЭК*, согласованное с ее председателем, доводится до сведения студентов не позднее, чем за две недели до начала защит (с указанием фамилий студентов, дат и очередности защит).

Студенты, не выполнившие полностью требования учебного плана и программ, к защите не допускаются.

На защиту в Государственную экзаменационную комиссию студент представляет: ВКР (пояснительную записку), отзыв руководителя, рецензию и иллюстративно-графический материал (фотографии, схемы, графики, формулы и др.), необходимый для защиты ВКР.

Пояснительная записка, отзыв и рецензия перед защитой сдаются секретарю ГЭК, а пакеты демонстрационных материалов, скрепленных степлером, раздаются всем членам ГЭК (**за исключением секретаря**). На защиту могут быть представлены также и другие материалы: печатные статьи

и изобретения по теме ВКР, документы о практическом использовании результатов ВКР, макеты и т. п.

Секретарь представляет каждому члену ГЭК справку о порядке защиты студентов на данном заседании, об объеме ВКР, числе слайдов презентации, проценте оригинальности текста ВКР, об оценках ВКР руководителем и рецензентом, а также средний балл студента за время обучения в бакалавриате или магистратуре. На этой же справке отводятся пустые графы, в которой каждый член ГЭК в процессе защиты проставляют свою оценку студенту за защиту.

Защита ВКР проводится на публичном заседании ГЭК. При защите ВКР студент делает краткий (8-10 минутный) доклад на русском языке, в котором обосновывает актуальность темы, выбранные направления работы, используемые методы и математические модели, принятые технические решения, приводит результаты теоретических и экспериментальных исследований, на основании чего делает выводы по работе. Доклад сопровождается демонстрацией на экране схем, графиков, формул, таблиц и т. п. Для их пояснения может использоваться электронная указка. При превышении времени, отведенного на доклад, председатель может остановить студента и попросить его кратко сформулировать основные результаты и выводы по работе.

После доклада члены ГЭК и присутствующие задают студенту *вопросы по содержанию* его ВКР. Ответы должны быть краткими и по существу. Затем зачитываются отзыв и рецензия (часто только замечания и резюме). После этого следуют дискуссия с выступлением любого из присутствующих. В заключительном слове студент может *ответить на замечания*, содержащиеся в отзыве, рецензии или в выступлениях присутствующих специалистов, *если он не согласен с ними*.

Результаты защиты ВКР определяются оценками “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно” и “неудовлетворительно”. Обсуждение результатов защит проводится на закрытом заседании ГЭК. Решение об оценке принимается членами ГЭК путем открытого голосования с учетом уровня теоретической и практической подготовки студента. При равном разделении голосов голос председателя является решающим.

В случае успешной защиты выпускной работы студенту присуждается соответственно квалификация *бакалавр или магистр по направлению «Управление в технических системах»*.

Студенты, не допущенные к защите или не защитившие ВКР, отчисляются из университета с предоставлением права защиты по этой же или другой теме в течение ближайших двух лет, но не ранее чем через год. Если в течение этого срока студент не защитил ВКР, он получает академическую справку установленного образца об окончании вуза (справку о прослушивании полного теоретического курса). Если ВКР не представлена на защиту по уважительной причине, подтвержденной документально, студенту может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более чем на один год.

Студентам, защитившим ВКР с оценкой «отлично», а также имеющим не менее 75% отличных оценок по всем дисциплинам учебного плана и не имеющим удовлетворительных оценок или оценки «хорошо», полученной на государственном экзамене, выдается *диплом с отличием*. При защите ВКР на «отлично» ГЭК может рекомендовать дать разрешение на пересдачу одной дисциплины с оценкой «удовлетворительно» для получения диплома с отличием (рекомендация на пересдачу оценок «хорошо» не выдается).

Результаты каждой защиты заносятся в отдельный протокол и в зачетную книжку студента, которая подписывается всеми присутствовавшими на заседании членами ГЭК и объявляются секретарем ГЭК в день защиты.

Решение ГЭК о присвоении студентам квалификации бакалавра (магистра) объявляется после окончания сессии ГЭК приказом ректора. *Диплом* об окончании университета вручается на торжественном заседании выпускников. До этого дня каждый выпускник (кроме бакалавров, принятых для обучения в магистратуре) должен оплатить проживание в общежитии и вернуть все выданные ему разными подразделениями университета материалы. Для этого он получает в деканате *обходной лист* и оформляет его.

2 ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

2.1 Структура пояснительной записки

Любая выпускная квалификационная работа включает в себя Пояснительную записку (ПЗ) и демонстрационный материал. Пояснительная записка оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32 – 2001 “Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. (<http://docs.cntd.ru/document/gost-7-32-2001-sibid>). ГОСТ 7.32-2017 ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ Структура и правила оформления

Выпускная работа бакалавра и магистра должна включать в себя следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- календарный план;
- реферат;
- аннотацию на английском языке;
- содержание;
- определения, обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Титульный лист является первой страницей ВКР и выполняется по форме, установленной в университете (Приложения А1). Наименование темы ВКР должно совпадать с темой, утвержденной Приказом ректора.

Задание на ВКР и график ее написания (Приложения А2 и А3) разрабатывается студентом совместно с руководителем и (при необходимости) с консультантами по рекомендуемым разделам до начала выполнения ВКР на основании анализа темы и потенциальных возможностей студента; подписывается студентом, руководителем, при необходимости – консультантами, и утверждается заведующим выпускающей кафедрой (график в состав Пояснительной записки не включается).

Реферат – краткое изложение содержания ВКР. Общие требования к реферату изложены в ГОСТ 7.9-95 “Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования”. ГОСТ Р 7.0.99-2018 РЕФЕРАТ И АННОТАЦИЯ. Реферат должен содержать:

- сведения об объеме (Пояснительная записка 00 стр., 00 рис., 00 табл., 00 ист., 00 прил.);
- ключевые слова (перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста отчета, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание, напечатанных ПРОПИСНЫМИ буквами в строку через запятые);
- текст реферата, который включает в себя:
 - объект исследования/разработки;
 - цель работы;
 - метод исследования /разработки;
 - результаты работы (характеристики, эффективность, новизна, степень внедрения);
 - выводы

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

Примеры составления реферата приведены в ГОСТ 7.32-2001 ГОСТ 7.32-2017 и в ПРИЛОЖЕНИИ В. Рекомендуемый объём реферата – примерно полстраницы (12 – 15 строк).

Аннотация ВКР на английском языке (ABSTRACT) представляет собой краткое описание основных результатов (характеристики,

эффективность, новизна, степень внедрения результатов), полученных в работе (примерный объем треть страницы). Аннотация – это не перевод реферата на английский язык.

Содержание представляет собой список заголовков разделов и подразделов ВКР с указанием страниц, с которых они начинаются. Заголовки содержания ВКР должны точно повторять заголовки текста.

Определения, обозначения и сокращения представляют собой алфавитный список определений, аббревиатур и условных обозначений, используемых в работе, с расшифровкой их значений или описанием содержания.

Во **Введении** отражается основная характеристика ВКР, включая:

- обоснование актуальности избранной темы;
- цели и задачи разработки;
- описание объекта и предмета исследования/разработки.

Обоснование актуальности выбранной темы должно показать, что автор не только владеет умением выбора темы, но понимает и оценивает её с позиций своевременности и социальной значимости, что является важным фактором будущей профессиональной деятельности автора.

Цель ВКР – это краткая и чёткая формулировка того, что необходимо достичь в результате решения проблемы. Задачи ВКР – это формулировка того, что должно быть сделано для достижения поставленной цели.

Основная часть состоит из нескольких глав (разделов), параграфов (подразделов) и пунктов. Как правило, в ВКР используется лишь двухуровневая рубрикация (раздел, подраздел). Формулировка наименований всех структурных элементов ВКР должна быть краткой и раскрывать содержание работы. Недопустимы одинаковые формулировки темы работы и наименований ее разделов. В конце каждого раздела следует формулировать краткие выводы.

Рассмотрим возможное содержание основной части пояснительной записки.

В первом разделе (главе) основной части производится обзор информационных источников по теме ВКР и анализ состояния дел в избранной области. Здесь формулируется современная научно-техническая проблема, обсуждаются существующие подходы к ее решению и результаты предыдущих исследований по данному вопросу. В этом разделе содержится постановка задачи исследования и намечаются возможные пути решения проблемы. В разделе должно быть четко определено место ВКР в общей

системе научно-технических знаний, сформулированы цели и задачи проектирования или исследования, приведены ожидаемые результаты и мотивационная оценка принятого направления работ с научной или технико-экономической точек зрения.

Второй раздел (Раздел с общесистемными решениями) направлен на разработку структуры и принципов построения системы, методики ее проектирования или исследования, на разработку общесистемных математических моделей и алгоритмов управления и обработки информации, определение технических характеристик системы и выработку требований к ее компонентам.

Третий раздел (Раздел с частными решениями) служит для разработки отдельных компонентов (устройств) системы управления, частных математических моделей и алгоритмов. Здесь делаются необходимые расчеты, производится оптимизация технических характеристик устройств и системы в целом. Часто, особенно в магистерских диссертациях, этот раздел содержит описание условий и результатов моделирования процессов функционирования системы или ее компонентов на ЭВМ.

Для проверки сформированных и определённых ФГОС ВПО компетенций, в основную часть ВКР должно быть включено не менее одного **дополнительного раздела** (например, Технико-экономическое обоснование [1], Защита интеллектуальной собственности [2], Специальные вопросы обеспечения безопасности или другие). Перечень дополнительных разделов формируется методическим советом по направлению подготовки. Конкретный выбор раздела определяется руководителем ВКР.

Заключение содержит **перечень** (·, ·, ·; 1), 2), 3) и т.п.) выполненных **работ** или полученных **результатов** при решении поставленных задач, **перечень** основных **выводов** на основании полученных результатов с оценкой их соответствия требованиям технического задания и поставленных целей, а также **перечень рекомендаций** по использованию результатов ВКР и направлению дальнейших работ. Выполненные работы, полученные результаты и сформулированные рекомендации перечисляются в виде нумерованной последовательности (1, 2, 3...), через точку или тире, а каждая составляющая указанных перечней излагается в виде одного краткого предложения.

Список использованных источников включает все источники информации, изученные в процессе выполнения ВКР, в т. ч. с сайтов Internet, и на которые имеются ссылки в тексте ВКР **в порядке их упоминания.**

Ссылки на источники указываются в квадратных скобках, например, [5]. **Не допускается дословное цитирование без кавычек** из чужих источников (плагиат) и из своих источников (**автоплагиат** – «самоцитирование»). Заимствование ранее опубликованных иллюстраций и уравнений, если это требуется для понимания текста, допускается только при обязательной ссылке на источник. Список источников информации составляется в соответствии с **ГОСТ 7.1-2003 “Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления”.** **ГОСТ Р 7.0.100-2018 Дата введения 2019-07-01** Сокращение слов и словосочетаний на русском языке в библиографических записях и библиографических ссылках проводится по общим требованиям и правилам, указанным в **ГОСТ Р 7.0.12–2011.** Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках – по **ГОСТ 7.11–2004**, сокращение слов, обозначающих единицы величин, – по **ГОСТ 8.417–2002.**

Приложения приводятся в дополнение к основному тексту ВКР и включают материалы, подтверждающие выполнение работы и ее качество (например, листинги программ, распечатки экранов пользовательского интерфейса, фотографии изделий, протоколы испытаний, другие вспомогательные расчеты и материалы). Общий объем приложений не включается в обязательное количество страниц ВКР.

При написании текста работы **не допускается применять:**

- обороты разговорной речи, произвольные словообразования, профессионализмы (разговорную форму профессиональных терминов, например, «платежка» и т. д.);
- различные научные термины, близкие по смыслу, при характеристике одного и того же понятия (например, «подбор» и «отбор» персонала);
- иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке (например, хэдхантинг – охота за головами);
- сокращения обозначений единиц физических величин, если они употребляются без цифр;
- математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать «минус»);
- математические знаки без цифр. Их следует писать словами: «больше», «меньше», «равно», «номер», «процент» и т. д.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова "должен", "следует", "необходимо", "требуется, чтобы",

"разрешается только", "не допускается", "запрещается", "не следует". При изложении других положений следует применять слова — "могут быть", "как правило", "при необходимости", "может быть", "в случае" и т.д.

Поскольку ВКР – *квалификационная работа*, то ее объем ограничен.

2.2 Оформление пояснительной записки (диссертации)

2.2.1 Общие требования

Оформление ВКР осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением № 1)» и «Требованиями к оформлению научно-технических отчетов» (Распоряжение № 3003 от 09.11.2015).

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, структурные схемы, схемы, алгоритмы и другие материалы, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям систем государственных стандартов ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД, ЕСТПП, ГСИ, ЕСАКП, СИБИД.

Пояснительная записка (ПЗ) к ВКР должна быть отпечатана в черном цвете на принтере через 1,5 интервала на одной стороне белой бумаги формата А4. Объем ПЗ ограничен и составляет для ВКР бакалавра – 50-70 с., а для магистерской диссертации – 80-100 с. (без приложений). В приложения помещаются, если это необходимо, лишь вспомогательные материалы объемом до 10 с.

Активную площадь листа Пояснительной записки (диссертации) ограничивают поля: слева 30 мм, справа 10 мм, сверху и снизу соответственно 20 и 25 мм. Высота букв основного текста должна быть не менее 2,5 мм (при наборе текста в редакторе WINWORD размер шрифта 14). Абзацный отступ – 1.25 см, шрифт – Times New Roman. Обязательна автоматическая расстановка переносов.

Нумерация страниц ВКР сквозная. Номера страниц проставляются арабскими цифрами в центре нижней части листа без точки. Пояснительная записка начинается с Титульного листа, далее идут Задание, Календарный план, Реферат, Аннотация и Оглавление. Все эти страницы не нумеруются, хотя входят в общий объем. Бланки титульного листа, технического задания и аннотации на русском языке, приведенные ниже в соответствующих

Приложениях, копируются, заполняются и распечатываются каждым студентом самостоятельно.

Первое упоминание в тексте малоизвестных иностранных фамилий и фирм сопровождается указанием в скобках их написания на языке оригинала. Все опечатки, описки и графические неточности исправляются после тщательной подчистки рукописно или вклеиванием печатных символов. На одной странице допускается не более двух исправлений.

При рубрикации основная часть ВКР разбивается на разделы (главы), подразделы (параграфы) и допускаются пункты (подпараграфы). Выделенные рубрики (без указания их типов) нумеруют последовательностью арабских цифр, разделенных точками, например 2.3 - третий параграф второй главы. Третий уровень рубрикации допускается в виде исключения по рекомендации руководителя, а четвертый в ВКР не допускается (заголовок необходимо встраивать в текст с выделением полужирным шрифтом или подчеркиванием, т.е. без нумерации). Введение, заключение и список использованных источников не нумеруются.

Заголовки структурных элементов пояснительной записки (“РЕФЕРАТ”, “АННОТАЦИЯ”, “СОДЕРЖАНИЕ”, “ВВЕДЕНИЕ”, названия ГЛАВ (РАЗДЕЛОВ), “ЗАКЛЮЧЕНИЕ”, “СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ”, “ПРИЛОЖЕНИЕ”) выполняются прописными буквами, другие заголовки – строчными (кроме первой прописной) **полужирными** буквами. В конце заголовка точку не ставят. Заголовки должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Каждый заголовок состоит из одного выражения. В нем не допускается подчеркивание, сокращение слов, их переносы, длинноты, деепричастные обороты и слова (в т.ч. и термины) на английском.

Расстояние между заголовками структурных элементов и текстом или заголовком подраздела должно составлять две строки (дважды по 1,5 интервала), а между параграфом и текстом – одну строку (полуторный интервал). Каждая глава или параграф должны **начинаться и заканчиваться текстом**, но ни в коем случае **не формулой, не рисунком и не таблицей**. Каждая глава должна начинаться с новой страницы. Все другие рубрики продолжают текст. Главы и параграфы должны быть примерно

равновеликими по числу страниц (недопустимо, когда одна глава занимает 20 с., а другая – 1 с.; это же относится и к параграфам).

В содержании (оглавлении) ПЗ последовательно перечисляют заголовки всех рубрик, следующих после оглавления, и указывают номера страниц, на которых они помещены. Содержание должно включать все заголовки глав (разделов), параграфов (подразделов) и приложений. **Выводы по главам не нумеруются и в оглавлении не указываются.???**

Любая ВКР (магистра или бакалавра) должна быть прошита суровыми нитками, а затем вставлена в твердую папку для выпускных работ.

2.2.2 Иллюстрации, таблицы, формулы

Количество **иллюстраций** ВКР определяется ее содержанием и должно быть достаточным для того, чтобы придать излагаемому тексту ясность и конкретность.

Все иллюстрации (чертежи, схемы, графики, диаграммы, фотоснимки) именуются **рисунками**. В компьютерном исполнении они могут быть черно-белыми или цветными и размещаются непосредственно на листах ВКР. Каждый рисунок сопровождается подрисуночной надписью, которая состоит из номера рисунка и его названия. Рисунки нумеруются арабскими цифрами и в тексте работы на них обязательно должны быть даны ссылки («в соответствии с рисунком 1.3»). При повторных ссылках следует перед номером рисунка указывать “см.” (“смотри”), например, (см. рисунок 1.3). Нумерация рисунков может быть сквозной (в пределах всей ВКР) или индексационной (в пределах раздела). В последнем случае номер рисунка состоит из номера раздела и разделенного точкой номера рисунка внутри него (например, Рисунок 2.5). Нумерация рисунков в пределах подразделов (параграфов) не рекомендуется.

Рисунок и подрисуночная надпись выравнивается по центру, в подрисуночной подписи указывается номер рисунка и через тире приводится его содержательное название, например, «Рисунок 2.5 – Структурная схема системы». Все обозначения, приведенные на рисунке, должны быть расшифрованы сразу после первой ссылки на рисунок, например, «Структурная схема системы приведена на рисунке 2.5, где обозначено: У – устройство управления, Д – декодер и т.д.». Все надписи на рисунках должны начинаться с прописной буквы, сокращения слов не допускаются, рекомендуемый размер шрифта 12 pt. Подрисуночная надпись выполняется

шрифтом 14 pt. Перед рисунком и между подрисуночной надписью и следующим текстом должен быть пропуск одной строки.

Рисунки следует располагать сразу после текста, в котором они упоминаются, или на следующей странице с тем, **чтобы в тексте не было пустых мест**. Рисунки размещают так, чтобы их можно было рассматривать без поворота ПЗ. Если это невозможно, то рисунок располагают так, чтобы для его просмотра необходимо было повернуть ВКР на 90° по часовой стрелке (номер этой страницы указывается как обычно (без поворота на 90°)). Нельзя размещать рисунок непосредственно после любого заголовка, и раздел (подраздел) не может оканчиваться рисунком.

Таблицы служат для оформления цифрового материала, помещаемого в ВКР. При этом не допускается диагональное деление элементов таблицы, а также включение граф “№ п/п” (номер по порядку) и “Единицы измерения”. При необходимости эти сведения указывают в заголовках строк. Заголовки граф таблицы выполняют в единственном числе. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр и символов не допускается. При отсутствии данных в соответствующей строчке ставят прочерк. Текст таблицы печатается через 1 интервал, размер шрифта 12 pt.

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире, например, «Таблица 2 – Исходные данные» (размер шрифта 14 pt). Таблицы нумеруются арабскими цифрами последовательно в пределах всей ВКР или индексационным способом в пределах раздела. На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблицы следует размещать в тексте аналогично рисункам (до и после пропуск одной строки). Если размер таблицы с большим количеством строк превышает 1 страницу, допускается ее перенос с одной страницы на другую. При переносе части таблицы над ее продолжением в левой части пишут «Продолжение таблицы» и указывают ее номер. Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну под другой в пределах одной страницы. При делении таблицы на части допускается ее головку и боковик заменять соответственно номером граф и строк. Между таблицей и предыдущим/следующим текстом должен быть пропуск одной строки.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с *прописной буквы в единственном числе*, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если

они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точку не ставят.

Формулы и уравнения следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. Формула выравнивается по центру. Рекомендуемые шрифты – “Times New Roman”, «Symbol» (14 pt) или иные из стандартных схем редакторов «Mathtype» или «Microsoft Equation», интервал 1,5 строки. До и после формулы должен быть пропуск в одну строку. Простые формулы без использования редакторов формул могут не отделяться от текста целой строкой. Если уравнение или формула не умецаются в одну строку, то они могут быть перенесены на другую строку после математического знака, который повторяется в начале следующей строки. В обозначениях физических и математических величин буквы латинского алфавита набираются курсивным шрифтом (это не относится к сокращениям слов типа \tan , \sin , \cos и т.п.), а буквы греческого или русского алфавита – прямым шрифтом. Векторные величины набираются жирным (прямым или курсивным) шрифтом, а для обозначения матриц допускается как курсивный (светлый или жирный), так и прямой жирный шрифт.

Формулы следует нумеровать в пределах всей работы или отдельных ее разделов арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке (при нумерации группы формул/уравнений – на уровне средней). Ссылки в тексте на номера формул также даются в круглых скобках (1). Непосредственно после формулы (группы формул/уравнений), начиная со слова “где” (без двоеточия), раскрываются все входящие в нее обозначения в порядке написания в формуле или те из них, которые не описаны ранее в тексте. **Описание обозначений разделяется точкой с запятой и производится как продолжение строк** (ни в коем случае не в столбик). В ПЗ рекомендуется нумеровать все формулы, а ссылки на них указывать только там, где необходимо.

При возникающих вопросах и сомнениях читать непосредственно ГОСТ 7.32 – 2017 “Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением № 1)”.

2.2.3. Список использованных источников

Согласно ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Библиографическая ссылка», «по месту расположения в документе различают библиографические ссылки: внутритекстовые, помещенные в текст документа; подстрочные, вынесенные из текста вниз полосы документа (в сноску); затекстовые, вынесенные за текст документа или его части (в выноску)».

В выпускных квалификационных работах рекомендуется использовать только затекстовые ссылки.

Затекстовые библиографические ссылки помещаются после основного текста и при их нумерации используется сплошная нумерация. В тексте ВКР производится отсылка к затекстовой ссылке.

Отсылка к затекстовой ссылке заключается в квадратные скобки. В тексте ВКР рекомендуется указывать только порядковый номер затекстовой ссылки.

Если в отсылке содержатся сведения о нескольких затекстовых ссылках, то группы сведений разделяются точкой с запятой или дефисом ([13; 26] или [74-78]).

Если текст цитируется не по первоисточнику, а по другому документу, то в начале отсылки приводят слова «Цитируется по:», например, [Цит. по: 132]. Если дается не цитата, а упоминание чьих-то взглядов, мыслей, идей, но все равно с опорой не на первоисточник, то в отсылке приводят слова «Приводится по:», например, [Приводится по: 108]. Если необходимы страницы, их также можно указать: [Приводится по: 108, с. 27].

Примеры библиографического описания

В качестве названия источника в примерах приводится вариант, в котором применяется то или иное библиографическое описание.

1. Иванов И.И. Книга одного-трех авторов. М.: Издательство, 2010. 00 с.

1. Иванов И. И. Книга одного-трех авторов / И. И. Иванов, П. П. Петров, И. П. Сидоров. – Москва : Издательство, 2022. – 255 с.

2. Книга четырех авторов / И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров, В.В. Васильев. СПб.: Издательство, 2010. 00 с.

1. Книга четырех авторов / И. И. Иванов, П. П. Петров, И. П. Сидоров, И. И. Семенов. – Санкт-Петербург : Издательство, 2021. – 312 с.

3. Книга пяти и более авторов / И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров и др. СПб.: Издательство, 2010. 00 с.

4. Описание книги под редакцией / под ред. И.И. Иванова СПб., Издательство, 2010. 00 с.

5. Иванов И.И. Описание учебного пособия и текста лекций: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2010. 00 с.

6. Описание методических указаний / сост.: И.И. Иванов, П.П. Петров. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2010. 00 с.

7. Иванов И.И. Описание статьи с одним-трем авторами из журнала // Название журнала. 2010, вып. (№) 00. С. 00–00.

8. Иванов И.И., Петров П.П., Сидоров С.С., Васильев В.В. / Описание статьи с четырьмя авторами из журнала // Название журнала. 2010, вып. (№) 00. С. 000–000.

8. Описание статьи с четырьмя авторами из журнала / И. И. Иванов, П. П. Петров, И. П. Сидоров, И. И. Семенов // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2021. – Т. 21. – № 3. – С. 31-45.

8. Описание статьи с пятью и более авторами из журнала / И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров и др. // Название журнала. 2010, вып. (№) 00. С. 000–000.

1. Описание статьи с пятью авторами из журнала / И. И. Иванов, П. П. Петров, И. П. Сидоров [и др.] // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2021. – Т. 21. – № 3. – С. 31-45.

И Т Д. дальше нужно тоже
пересматривать – выше выборочно
привел наглядные примеры.

9. Иванов И.И. Название тезисов доклада с одним-тремя авторами / Название конференции: тез. докл. III международной науч.-техн. конф., СПб, 00–00 янв. 2010 г. / СПбГЭТУ «ЛЭТИ», СПб, 2010, С. 000–000.

10. Описание тезисов доклада с четырьмя и более авторами / И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров и др. // Название конференции: тез. докл. III международной науч.-техн. конф., СПб, 00–00 янв. 2010 г. / СПбГЭТУ «ЛЭТИ», СПб, 2010, С. 000–000.

12. ГОСТ 0.0–00. Описание стандартов. М.: Изд-во стандартов, 2010.

13. Пат. RU 000000000. Кл. Х. 00. Описание патентных документов / И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров. Опубл. 00.00.2010. Бюл. № 00.

14. Иванов И.И. Описание авторефератов диссертаций: автореф. дисс. канд. техн. наук / СПбГЭТУ «ЛЭТИ», СПб, 2010.

15. Описание федерального закона: Федер. закон [принят Гос. Думой 00.00.2010] // Собрание законодательств РФ. 2010. № 00. Ст. 00. С. 000–000.

16. Описание федерального постановления: постановление Правительства Рос. Федерации от 00.00.2010 № 00000 // Опубликовавшее издание. 2010. № 0. С. 000–000.

17. Описание указа: указ Президента РФ от 00.00.2010 № 00 // Опубликовавшее издание. 2010. № 0. С. 000–000.

Ссылки на электронные ресурсы

В затекстовых ссылках электронные ресурсы включаются в общий массив ссылок, и поэтому следует указывать обозначение материалов для электронных ресурсов – [Электронный ресурс]. В примечаниях приводят сведения, необходимые для поиска и характеристики технических спецификаций электронного ресурса. Сведения приводят в следующей последовательности: системные требования, сведения об ограничении доступности, дату обновления документа или его части, электронный адрес, дату обращения к документу.

Электронный адрес и дату обращения к документу приводят всегда. Дата обращения к документу – та дата, когда человек, составляющий ссылку, данный документ открывал, и этот документ был доступен. Системные требования приводят в том случае, когда для доступа к документу нужно специальное программное обеспечение, например Adobe Acrobat Reader, Power Point и т.п.

Сведения ограничения доступа приводят в том случае, если доступ к документу возможен, например, из какого-то конкретного места (локальной сети, организации, для сети которой доступ открыт), только для зарегистрированных пользователей и т.п. В описании в таком случае указывают: «Доступ из ...», «Доступ для зарегистрированных пользователей» и др. Если доступ свободен, то в сведениях не указывают ничего.

Дата обновления документа или его части указывается в том случае, если она зафиксирована на сайте. Если дату обновления установить нельзя, то не указывается ничего.

1. Бахтин М.М. Творчество Франсуа Рабле и народная культура средневековья и Ренессанса. – 2-е изд. – М.: Худож. лит., 1990. – 543 с. [Электронный ресурс]. URL: http://www.philosophy.ru/library/bahtin/rable.html#_ftn1 (дата обращения: 05.10.2008).

2. Борхес Х.Л. Страшный сон // Письмена Бога: сборник. – М.: Республика, 1992. – 510 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://literature.gothic.ru/articles/nightmare.htm> (дата обращения: 20.05.2008).

3. Белоус Н.А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. – 2006. – № 4 [Электронный ресурс]. URL: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm (дата обращения: 15.12.2007).

4. Орехов С.И. Гипертекстовый способ организации виртуальной реальности // Вестник Омского государственного педагогического университета: электронный научный журнал. – 2006 [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – URL: <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-21.pdf> (дата обращения: 10.01.2007).

5. Новикова С.С. Социология: история, основы, институционализация в России. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2000. – 464 с. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Архиватор RAR. – URL: http://ihtik.lib.ru/edu_21sept2007/edu_21sept2007_685.rar (дата обращения: 17.05.2007).

6. Панасюк А.Ю. Имидж: определение центрального понятия в имиджелогии // Академия имиджелогии. – 2004. – 26 марта [Электронный

ресурс]. URL: http://academim.org/art/pan1_2.html (дата обращения: 17.04.2008).

2.2.4. Приложение

Приложения приводятся в дополнение к основному тексту ВКР и оформляются как *продолжение ПЗ*. Они включают расчёты, таблицы, графические материалы, не вошедшие в основной текст. При наличии документов, подтверждающих практическое использование выполненной работы, они также помещаются в приложения. На каждое приложение в тексте работы должна быть ссылка. Приложения располагают в порядке ссылок на них за исключением справочного приложения «Библиография».

Каждое приложение начинают с новой страницы, с указанием наверху посередине страницы с указанием «Приложение», его обозначения и степени. Приложение должно иметь заголовок. Приложения обозначают заглавными буквами русского языка, начиная с А. Если в документе одно приложение оно обозначается «Приложение А», а если их несколько – то и его буквенный номер (Приложение АЗ). Каждое **приложение должно иметь тематический заголовок** (допускается название приложения оформлять в виде отдельной страницы).

Нумерация рисунков, таблиц и формул - сплошная в пределах одного приложения. При ссылках на приложения в тексте документа перед номерами иллюстраций, таблиц или формул указывается буква приложения, например, «Рисунок В2» – второй рисунок приложения В.

Рекомендуемый объём приложений не должен превышать 10 страниц и он не включается в обязательное количество страниц ВКР.

3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ДЕМОСТРАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.1 Общие требования

Структура презентации должна соответствовать структуре речи на защите, быть логичной и последовательной. В речи и слайдах презентации (ПРИЛОЖЕНИЕ Б) должны быть отражены название работы, суть проблемы, обоснование решения, подтверждение полученных результатов и заключение. Рекомендуемый объем презентации 7-10 слайдов для ВКР бакалавра и 10-15 слайдов – для магистерской диссертации. С учётом продолжительности речи на защите один слайд находится перед аудиторией в среднем полминуты.

Слайды должны отражать результаты, содержащиеся во всех разделах ВКР. Большинство демонстрационных материалов должно присутствовать в ВКР в виде рисунков, таблиц и формул. Общее количество и состав демонстрационных материалов согласуются с руководителем ВКР. Допускаются наравне с черно-белыми и цветные слайды.

Все демонстрационные материалы готовятся в цифровом виде с использованием редактора WINWORD или с помощью PowerPoint и представляются в виде папки файлов для демонстрации с использованием цифрового проектора и компьютера. Имя папки – это фамилия автора ВКР и № группы .

На слайдах указывается *вверху по центру* название демонстрационного материала (например, «Схема того-то», «Математическая модель того-то»). Если на одном слайде размещено несколько материалов, то каждый из них должен иметь свой подзаголовок. Если на слайде представлено несколько графиков, то они должны различаться (номером, цветом, типом линий) и поясняться. Размер шрифта всех надписей и толщина линий на слайдах должны быть такими, чтобы их можно было видеть на экране с расстояния, не менее 5 метров.

На каждом слайде должны быть указаны: его номер (в кружке в правом верхнем углу), а также номер группы и фамилия студента (внизу слайда под сплошной линией, отделяющей основное содержание слайда).

Слайды должны соответствовать докладу, при этом не рекомендуется выносить на них большое количество текстовой информации. В основном на них должны быть представлены формулы, графики, схемы, чертежи, фотографии, таблицы и другой информационный материал в удобной для зрительного восприятия форме.

Обязательными являются два первых и заключительный слайды. На первом слайде приводится ФИО автора работы, тема ВКР, ФИО и должность научного руководителя, название организации, где выполнялась работа. На втором слайде указываются цель и подцели работы, а также задачи, решение которых позволяет достичь поставленных целей. Заключительный слайд должен содержать перечень проделанной работы, выводы на основании полученных результатов и рекомендации по продолжению работ (последнее не обязательно).

Демонстрационные материалы (слайды) распечатывается на листах формата А4 и скрепляется степлером в пакеты для раздачи их каждому члену ГЭК.

3.2 Выполнение графических документов

В состав графической документации по ВКР, как правило, входят схемы (блочные, структурные, функциональные и принципиальные), схемы алгоритмов и программ, эскизы общего вида, различные графики и фотографии. Все графические документы выполняются одноцветными (черными линиями); для различения графиков при их большом количестве на одном листе каждый график должен иметь свое обозначение или выделяться иным способом (допускается цветные линии).

3.2.1 Схемы средств управления

На схемах независимо от их типа должны быть изображены основные (на принципиальных схемах все) функциональные части проектируемой системы (устройства), информационные связи между ними, а также обеспечивающие функционирование изделия управляющие сигналы и условия.

При выполнении схем применяют следующие графические обозначения:

- условные графические обозначения (УГО), установленные в стандартах ЕСКД и построенные на их основе;
- упрощенные внешние очертания;
- прямоугольники.

Схемы выполняются без соблюдения масштаба. УГО изображают в размерах, установленных в стандартах. Допускается все обозначения пропорционально увеличивать или уменьшать. На схемах допускается размещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. *Эскизы* графически описывают конструкцию средств управления и должны нести информацию о внешнем виде, размерах конструктивных элементов, их взаимном пространственном размещении и способах механической и электрической взаимосвязи.

3.2.2 Схемы алгоритмов и программ

Наибольшее распространение в настоящее время получили *блочная* форма записи алгоритмов и программ в виде блок-схем (ГОСТ 19.701-90) и в виде структурограмм.

При представлении алгоритма в виде блок-схемы рекомендуется использовать ограниченное число типоразмеров символов, особенно по горизонтали. Все надписи должны быть ясными, но лаконичными. При большом объеме информации следует использовать выносной комментарий.

Следует обращать особое внимание на размеры и нумерацию блоков и на проставление стрелок на линиях потока (стрелки ставятся только на не основных линиях потока или при перемене его направления).

При наличии в данном алгоритме или программе участка, для которого в другой схеме есть детализация, этот участок на данной схеме

представляется одним символом с двойными боковыми линиями, в верхней зоне которого указывается идентификатор детализируемого участка.

Записи алгоритмов и программ в виде структурограмм [3] получает все большее распространение как в зарубежной, так и отечественной научной периодике и иных изданиях, а также при разработке технической документации на программные средства. Она позволяет представить алгоритм или программу более компактно чем блочная форма за счет использования всего одной строки как для указания ветвления (при какой угодно сложности самого условия ветвления), так и для организации циклов.

Эта форма также более строга, так как требует указания полного перечня входной и выходной информации, а в ее строках пишутся лишь математические операторы (эта форма не допускает вербальных формулировок, обычно страдающих неполнотой и неоднозначностью).

3.3 Выполнение текстовых документов

Текстовыми документами являются: тексты, формулы и таблицы.

Первым текстовым документом является постановочный лист. На нем приводится следующая информация:

- фамилия, имя, отчество и номер учебной группы студента;
- название выпускной квалификационной работы;
- фамилия, имя, отчество и должность руководителя ВКР;
- основная цель и решаемые задачи.

Все листы с формулами, поясняющие методику расчета и оптимизации или отражающие математические модели (структурные, информационные, функциональные и др.), должны иметь заголовки (подзаголовки), а каждая формула должна иметь номер.

Таблицы могут содержать результаты расчетов и исследований при различных исходных данных, а также сравнительные характеристики альтернативных вариантов системы. Выводы по проделанной работе могут быть представлены в виде отдельного демонстрационного листа. Недопустим отдельный лист с благодарностями в адрес ГАК, кафедры или руководителя.

3.4 Стандарты по оформлению документации

При оформлении проектной документации и при написании пояснительной записки к ВКР необходимо использовать следующие Государственные Общероссийские Стандарты.

ГОСТ 7.32 – 2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением № 1).

ГОСТ 7.9 – 95. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и Аннотация. Общие требования.

ГОСТ 2.111-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Нормоконтроль (с Изменениями N 1-4)

ГОСТ 1494 – 77. Электротехника. Буквенные обозначения основных величин.

ГОСТ 8.417 – 81. Государственная система обеспечения единства информации. Единицы физических величин.

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

ГОСТ 2.702 – 75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.

ГОСТ 2.709 – 89 ЕСКД. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.

ГОСТ 2.710 – 81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

ГОСТ 2.721 – 74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

ГОСТ 2.743 – 91 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.

ГОСТ 19.001 – 77 ЕСПД. Общие положения.

ГОСТ 19.101 – 77 ЕСПД. Виды программ и программных документов.

ГОСТ 19.105 – 78 ЕСПД. Общие требования к программным документам.

ГОСТ 19.401 – 78 ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.701 – 90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.

ГОСТ Р 7.0.12 – 2011. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке

ГОСТ 7.11 – 2004. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках.

ГОСТ 8.417 – 2002. Сокращение слов, обозначающих единицы величин.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Васильев А. В., Кноль А. И., Соколова М. Д. Экономическое обоснование научно-технических проектов: учеб. пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 1995. 70 с.

2. Правовая охрана и коммерческая реализация программ для ЭВМ и баз данных: Методические указания по дисциплине «Интеллектуальная собственность» / Сост.: Ю. И. Буч, И. С. Терентьева. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 1998. 62 с.

3. Лямкин А. А. Концептуальное проектирование средств управления подвижных объектов. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2006. 116 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Выполнение ВКР	4
1.3. Защита выпускных квалификационных работ.....	6
2. ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	10
2.1. Структура пояснительной записки	10
2.2. Оформление пояснительной записки.....	14
2.2.1. Общие требования.....	14
2.2.2. Иллюстрации, таблицы, формулы.....	15
2.2.3. Список литературы.....	16
2.2.4. Приложение.....	17
3. ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	19
3.1. Общие требования.....	19
3.2. Выполнение графических документов.....	20
3.2.1. Схемы и чертежи средств управления	20
3.2.2. Схемы алгоритмов и программ.....	21

3.3. Выполнение текстовых документов.....	22
3.4. Стандарты по оформлению документации.....	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Электронные бланки	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Методические рекомендации по формированию публичных презентаций ВКР.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Пример составления реферата	52

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Электронные бланки

Титульный лист, Задание на ВКР и Календарный план выполняются каждый на отдельном листе.

При заполнении нижеприведенных электронных бланков каждому студенту следует уточнить Название магистерской программы или Профиля подготовки и др. (**ВЫДЕЛЕННОЕ КРАСНЫМ ЦВЕТОМ** ЗАМЕНИТЬ ИЛИ КАК НЕНУЖНОЕ УДАЛИТЬ)

При окончательном оформлении ВКР на Задании, Календарном плане должны быть заполнены все пункты, получены подписи указанных лиц и проставлены даты.

Названия магистерских образовательных программ по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах»

1 «Автоматизация и управление производственными комплексами и подвижными объектами» (гр. 4491, 4492, 4495, 4496).

Руководитель программы д. т. н. профессор каф САУ Путов В. В

2 «Автоматизированные системы управления морскими транспортными средствами» (гр.4493).

Руководитель программы д. т. н. профессор каф. САУ Шелудько В.Н.,

**Название профилей подготовки бакалавров по направлению
27.03.04 «Управление в технических системах»**

1. "Системы и технические средства автоматизации и управления" (гр. X491, X492)

2. "Управление судовыми электроэнергетическими системами и автоматика судов" (гр. X493)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

Направление

27.04.04– Управление в технических
системах

**Профиль подготовки или
магистерская программа**

Название профиля или программы

Факультет

ФЭА

Кафедра

САУ

К защите допустить

Зав. кафедрой

Шелудько В.Н.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА (МАГИСТРА)

ТЕМА: **НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ**

Студент(ка)	_____	Иванов И.И.
	<i>подпись</i>	
Руководитель	_____	Иванов И.И.
Консультант	_____	Иванов И.И.
по Доп. разделу	_____	Иванов И.И.
Консультант	_____	Иванов И.И.
от предприятия	_____	Иванов И.И.
(указать, если	_____	
имеется)	_____	
Консультант	_____	Лямкин А.А.
нормоконтроль	_____	
(Уч. степень, уч. звание)	<i>подпись</i>	

Санкт-Петербург
20__

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Утверждаю
Зав. кафедрой САУ
_____ Шелудько В.Н.
«__»_марта_20__ г.

Студент(ка) **Иванов Иван Иванович** Группа **0000**
Тема работы: **Наименование темы**

Место выполнения ВКР: кафедра САУ **или иное место**

Технические требования:

Кратко указываются основные качественные и количественные требования к разрабатываемой/исследуемой системе управления (состав, точность, скорость, язык, пакет ПП и т.п.)

Содержание ВКР:

Кратко перечисляются основные разделы (главы) ВКР

- 1.
- 2.
- 3.

Перечень отчетных материалов: пояснительная записка, иллюстративный материал, **иные отчетные материалы**

Дополнительные разделы: **указывается полное наименование дополнительного раздела**

Дата выдачи задания

«___» февраля 20__ г.

Дата представления ВКР к защите

«___» мая 20__ г.

Студент(ка)

Руководитель

Консультант

от предприятия (если имеется)

(Уч. степень, уч. звание)

Иванов И.И.

Петров П.П.

Сидоров

С.С.

(Подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Утверждаю

Зав. кафедрой САУ

_____ Шелудько В.Н.

«___» _____ 20__ г.

Студент(ка) **Иванов И.И.**

Группа **0000**

Тема работы: **Наименование темы**

№ п/п	Наименование работ	Срок выполнения
1	Наименование раздела 1	00.00.0000
2	Наименование раздела 2	00.00.0000
3	Наименование раздела 3	00.00.0000
4	Наименование Дополнительного раздела	00.00.0000
5	Оформление пояснительной записки	00.00.0000
6	Оформление иллюстративного материала	00.00.0000
7	Сдача пояснительной записки в ГЭК	00.00.0000

Студент(ка)

Иванов И.И.

Руководитель

Петров П.П.

Консультант

от предприятия
(если имеется)

(Уч. степень, уч. звание)

Подпись

Сидоров С.С.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Методические рекомендации по формированию публичных учебных презентаций ВКР

Общие требования

Презентация выпускной квалификационной работы (ВКР) представляет собой графический материал в виде таблиц, рисунков, диаграмм, графиков, схем, текстовой части, а также иных элементов, которые целесообразно представить комиссии на защите. Фактически, если на защиту ВКР подготовлена презентация, то демонстрация презентационных слайдов

составляет основу выступления, подкрепляя речь иллюстрацией тезисных положений и представляя результаты проведенного исследования.

Следует отметить, что презентация ВКР должна соответствовать выступлению: ни в коем случае нельзя включать в презентацию какие-либо данные, которые не упоминаются в речи. Если речь к защите построена на основе тезисного изложения основных результатов выпускной работы, то каждый тезис должен найти отражение в презентации в том или ином виде.

Крайне нежелательно включать в презентацию несущественные и малозначимые факты. Это нерационально по причине небольшого времени, которое отводится на защиту ВКР.

Структура презентации должна соответствовать структуре речи на защите, быть логичной и последовательной. В речи и слайдах презентации должны быть отражены название работы, суть проблемы, обоснование решения, подтверждение полученных результатов и заключение. Слайд – это план речи, а не ее текст. На одном слайде должна отражаться только одна мысль – идея, но кратко и крупно. Рекомендуемый объем презентации 7-10 слайдов для ВКР бакалавра и 10-15 слайдов – для магистерской диссертации. С учётом продолжительности речи в 10 минут на защите один слайд находится перед аудиторией менее минуты.

Слайды должны отражать результаты, содержащиеся во всех разделах ВКР [1]. Большинство демонстрационных материалов должно присутствовать в ВКР в виде рисунков, таблиц и формул.. Допускаются наравне с черно-белыми и цветные слайды, при этом рекомендуется строгий фон слайдов. Общее количество и состав демонстрационных материалов согласуются с руководителем ВКР

Все демонстрационные материалы готовятся в цифровом виде [2] с использованием редактора WINWORD или с помощью PowerPoint и представляются в виде папки файлов для демонстрации с использованием

цифрового проектора и компьютера. Имя папки – это фамилия автора ВКР и № группы.

На слайдах указывается сверху по центру заглавными буквами название демонстрационного материала (например, «СТРУКТУРНАЯ СХЕМА того-то», «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ того-то»). Если на одном слайде размещено несколько материалов, то каждый из них должен иметь свой подзаголовок. Если на слайде представлено несколько графиков, то они должны различаться (номером, цветом, типом линий) и поясняться. Размер шрифта всех надписей и толщина линий на слайдах должны быть такими, чтобы их можно было видеть на экране с расстояния, не менее 5 метров.

На каждом слайде (кроме первого) должны быть указаны: его номер (в кружке в правом верхнем углу), а также номер группы и фамилия студента (внизу слайда под сплошной линией, отделяющей основное содержание слайда).

Слайды должны соответствовать докладу, при этом не рекомендуется выносить на них большое количество текстовой информации. В основном на них должны быть представлены формулы, графики, схемы, чертежи, фотографии, таблицы и другой информационный материал в удобной для зрительного восприятия форме.

Презентация ВКР относится к научным презентациям, для которых используются переносные проекторы без встроенного программного обеспечения (демонстрация осуществляется с использованием компьютера). Слайды демонстрируются на белый матовый экран с использованием проекторов с разрешениями **full HD** (размер экрана 1920 x 1080 мм) или **HD** (1280 x 720), чему соответствует формат 16:9. Размер слайда по экрану 17' равен 215 x 280 мм.

Помимо демонстрации на экране все слайды распечатываются на листах формата А4 и скрепляется степлером в пакеты, которые раздаются каждому члену ГЭК.

Выполнение текстовых документов

Текстовыми документами, представляемыми в виде слайдов, являются: тексты, формулы и таблицы. Обязательными являются два первых и два последних слайда. Ниже будут показаны примеры различных слайдов из презентаций выполненных работ.

Первым текстовым документом является титульный лист (рисунок 1). На нем приводится следующая информация:

- название университета и кафедры;
- фамилия, имя, отчество и номер учебной группы студента;
- название выпускной квалификационной работы;
- фамилия, имя, отчество и должность руководителя ВКР.

На втором слайде (рисунок 2) приводится цель и подцели работы, а также задачи, решение которых позволяет достичь поставленных целей. Этот слайд должен коррелироваться с предпоследним слайдом (сформулированным здесь задачам должны быть поставлены в соответствие выполненные работы по решению задач или результаты, полученные в процессе выполнения работ).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)

Студент: Павлова Елизавета Владимировна, гр. № 7491

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ТЕСТИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ
УПРАВЛЕНИЯ**

Руководитель: к.т.н., доцент кафедры САУ
Лямкин Александр Анатольевич

Санкт-Петербург
2013

Рисунок 1 – Титульный лист презентации

Предпоследний слайд (рисунок 3) представляет собой заключение по выполненной ВКР. Для этого он должен содержать перечень выполненных работ или полученных результатов, основные выводы на основании полученных результатов и рекомендации по продолжению работ (последнее не обязательно).

Последний слайд содержит слова благодарности за проявленное ГЭК внимание к работе («Благодарю за внимание») и контактные данные автора (телефон и электронный адрес). При этом снова указывается ФИО студента, что позволяет членам комиссии (некоторые из которых видят соискателя впервые) обратиться к нему по имени-отчеству. Этот слайд не входит в общее количество слайдов презентации и поэтому не нумеруется.

Цели и задачи работы

Цель

Разработка автоматизированной системы тестирования функционального программного обеспечения корабельного комплекса радиоэлектронного подавления

Задачи:

- разработка концептуальной модели комплекса обработки информации и управления корабельными средствами радиоэлектронного подавления и ее реализация на языке высокого уровня;
- разработка структуры системы автоматизированного тестирования функционального программного обеспечения корабельного комплекса радиоэлектронного подавления;
- разработка технологических алгоритмов и программ системы автоматизированного тестирования;
- комплексирование и проверка работы системы в тестовом режиме.

гр. 7491, Павлова Е.В.

Рисунок 2 – Цели и задачи

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ:

Определен состав и разработаны модели и алгоритмы обработки информации и управления автономного зенитного комплекса,

Разработаны структура системы тестирования программных средств комплексов управления, а также ее технологические модели и алгоритмы (генерация координат целей, их преобразование, поиск и локализация ошибок).

Произведена программная реализация всех алгоритмов на языке Си++, их комплексирование и проверка работоспособности системы тестирования.

Разработана методика тестирования.

ВЫВОДЫ:

созданная программная система и разработанная методика тестирования и позволяют автоматизировать процесс тестирования функционального программного обеспечения зенитного комплекса.

Полученные результаты могут быть распространены для автоматизации тестирования программных средств комплексов управления других типов подвижных объектов.

Белов К.А., гр. №6491, 13.06.2012

Рисунок 3 – Заключение

Благодарю за внимание

Контактная информация:

Павлова Елизавета Владимировна

Тел. +7 911 957 485 23 47,
e-mail. lpavlova@yandex.ru

Рисунок 4 – Заключительный слайд

Все листы с формулами, поясняющие методику расчета и оптимизации или отражающие математические модели, должны иметь заголовки (подзаголовки), а каждая формула должна иметь номер. На рисунке 5 приведен пример представления системы уравнений, на котором помимо собственно уравнений приводятся обозначения величин, в них входящих.

Таблицы могут содержать результаты расчетов и исследований при различных исходных данных, а также сравнительные характеристики альтернативных вариантов системы (рисунок 6), что часто используется для иллюстрации результатов по Дополнительному разделу, посвященному технико-экономическому обоснованию ВКР. Недопустимо приводить таблицы, содержащие большие цифровые массивы, на основе которых могут быть построены графические зависимости.

Система уравнений модели помпажа

$$\begin{aligned} \frac{dQ_{H01}}{dt} &= \frac{1}{L_{a_H01}} \left(P_H - \xi_{01} \frac{P_{K01}}{Q_{H01} \cdot P_{K01}} \right); (3.a) \\ \frac{dP_{K01}}{dt} &= B_1 \frac{P_{K01}}{Z_H} \left(Q_{H01} - \xi_{01} (Q_{H01} \cdot P_{K01}) - Q_{P2} \right); (1) \\ \frac{dQ_{01}}{dt} &= \frac{1}{L_{a1}} \left(\xi_1 (Q_{01}) \cdot P_{K01} - P_{H02} \right); (2) \\ \frac{dP_{H02}}{dt} &= B_2 \frac{P_{H02}}{Z_H} \left(Q_{01} - \xi_1 (Q_{01}) - Q_{K02} \right); (3) \\ \frac{dQ_{K02}}{dt} &= \frac{1}{L_{a_K02}} \left(\xi_{02} (Q_{K02}, P_{H02}, Q_{01}) \cdot P_{H02} - P_K \right); (4) \\ \frac{dQ_{P1}}{dt} &= \frac{1}{L_{a_P1}} \left(P_{H02} - P_{H03} \right); (5) \\ \frac{dP_{H03}}{dt} &= B_{H03} \frac{P_{H03}}{Z_H} \left(Q_{P1} - Q_{K03} \right); (6) \\ \frac{dQ_{P2}}{dt} &= \frac{\xi_{03} (Q_{P2}, P_{H03}, Q_{01}) \cdot P_{H03} - P_{H01}}{L_{a_P2}}; (7) \end{aligned}$$

Q – расход газа в конкретной точке

P – давление в конкретной точке

ξ – характеристики дросселей

L, B, Z – коэффициенты модели

$\varepsilon(Q)$ – характеристика нагнетателя

Макаров Н.В. группа 5492

Рисунок 5 – Система уравнений

Сравнение показателей качества

Параметры	Нечёткий регулятор		Модальный регулятор	
	$t_{пер}, c$	$\sigma, \%$	$t_{пер}, c$	$\sigma, \%$
Номинальные параметры $T_{H02}=0.649, T_c=0.0051, c=0.2$	0.0641	0	0.05	4.2
Увеличение $T_{H02} \cdot 2$ $T_{H02}=1.298, T_c=0.0051, c=0.2$	0.0854	0	0.3	6.5
Уменьшение $T_{H02}/2$ $T_{H02}=0.324, T_c=0.0051, c=0.2$	0.0971	0	0.06	14.3
Увеличение $T_c \cdot 2$ $T_{H02}=0.649, T_c=0.01, c=0.2$	0.0858	0	0.149	14.3
Уменьшение $T_{H02}/2$ $T_{H02}=0.649, T_c=0.00255, c=0.2$	0.0969	0	0.0645	3.6
Увеличение $c \cdot 10$ $T_{H02}=0.649, T_c=0.0051, c=2$	0.0947	0	0.114	5
Увеличение $T_c \cdot 2$ и $T_{H02} \cdot 2$ $T_{H02}=1.298, T_c=0.01, c=0.2$	0.068	2.3	0.5	6.1

гр. 7492

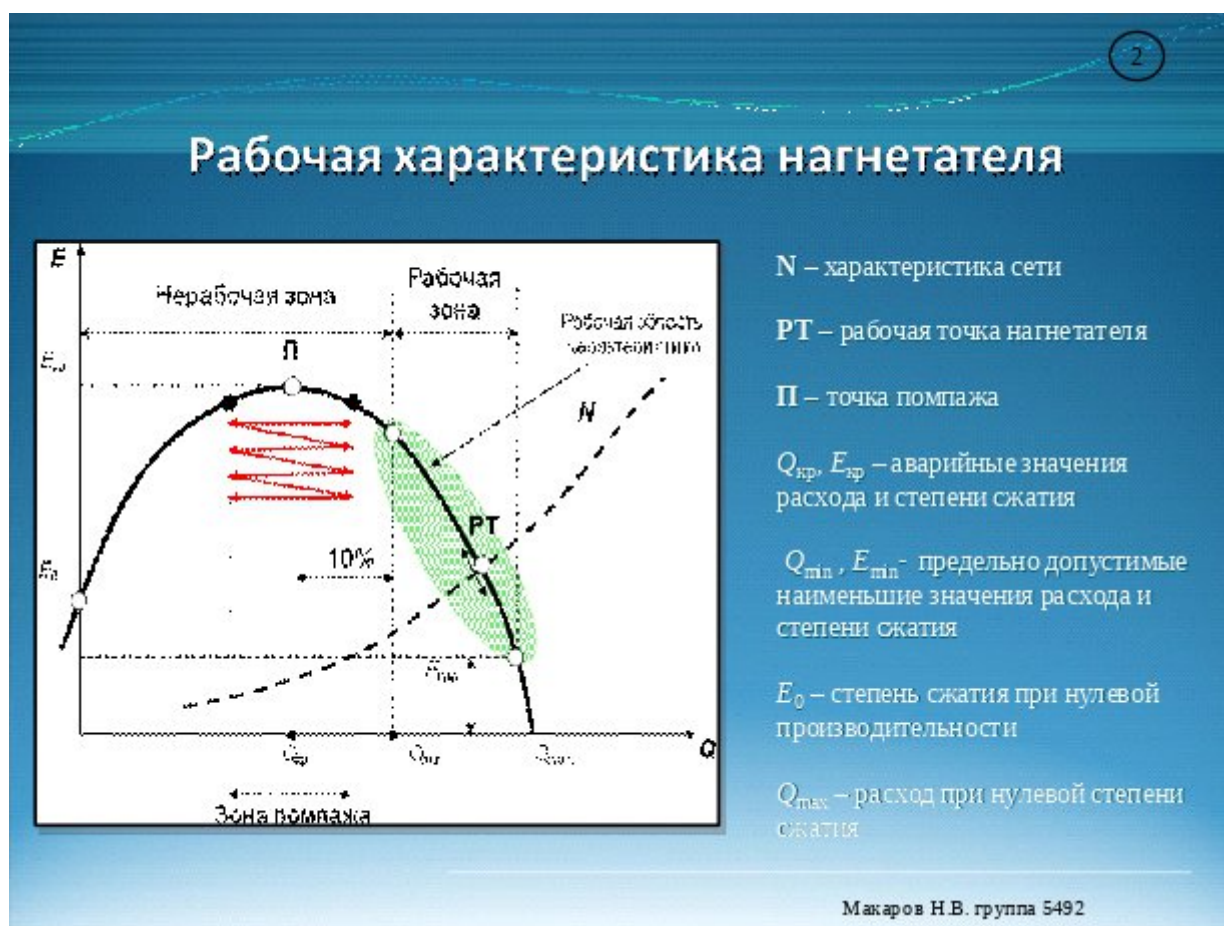
Пылаев Д. А.

Рисунок 6 – Таблица

Основное содержание презентации составляют слайды, иллюстрирующие постановку задачи, структуру системы, принципиальные схемы блоков системы, схемы и результаты моделирования и т.п. Все они представляют собой графические документы, дополненные текстовыми пояснениями.

Выполнение графических документов

В состав графической документации по ВКР, как правило, входят схемы (блочные, структурные, функциональные и принципиальные), схемы алгоритмов и программ, эскизы общего вида, различные графики и фотографии. Все графические документы выполняются одноцветными линиями, как правило, черного цвета.



Для различения графиков при их большом количестве на одном листе каждый график должен иметь свое обозначение или выделяться иным способом (цвет, толщина и тип линий). Например, на рисунке 7 приведен слайд, иллюстрирующий постановку задачи.

Ниже приводятся примеры различного представления структур систем. Так, на рисунке 8 приведена структурная схема системы управления с нечетким регулятором, на рисунке 9 – структурная схема цифровой платы, а на рисунке 10 – структура электромеханической следящей системы





Рисунок 9 – структурная схема цифровой платы

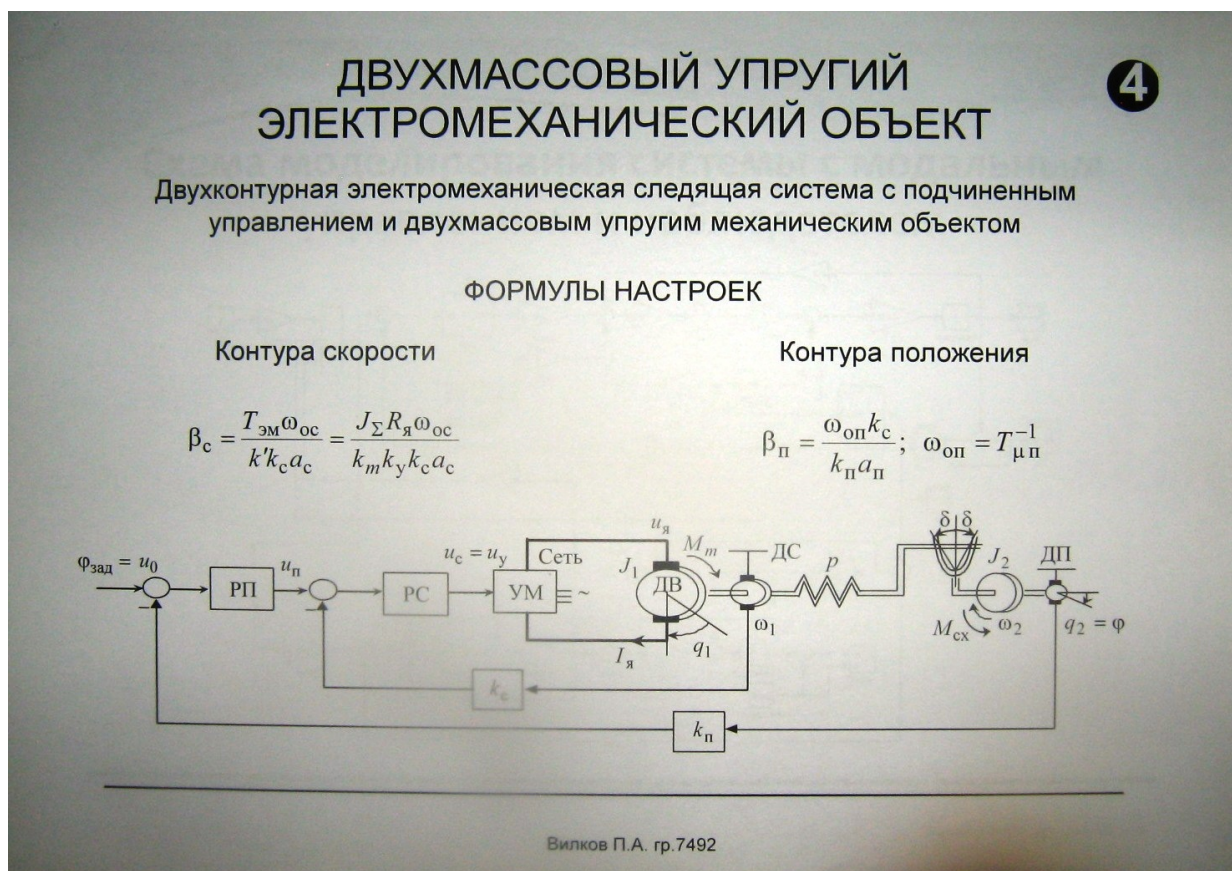


Рисунок 10 – Структура электромеханической следящей системы

На схемах независимо от их типа должны быть изображены основные (на принципиальных схемах все) функциональные части проектируемой системы (устройства), информационные связи между ними, а также обеспечивающие функционирование изделия управляющие сигналы и условия.

При выполнении схем применяют следующие графические обозначения: условные графические обозначения (УГО), установленные в стандартах ЕСКД и построенные на их основе; упрощенные внешние очертания; прямоугольники.

Схемы выполняются без соблюдения масштаба. УГО изображают в размерах, установленных в стандартах. Допускается все обозначения пропорционально увеличивать или уменьшать. На схемах допускается размещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы.

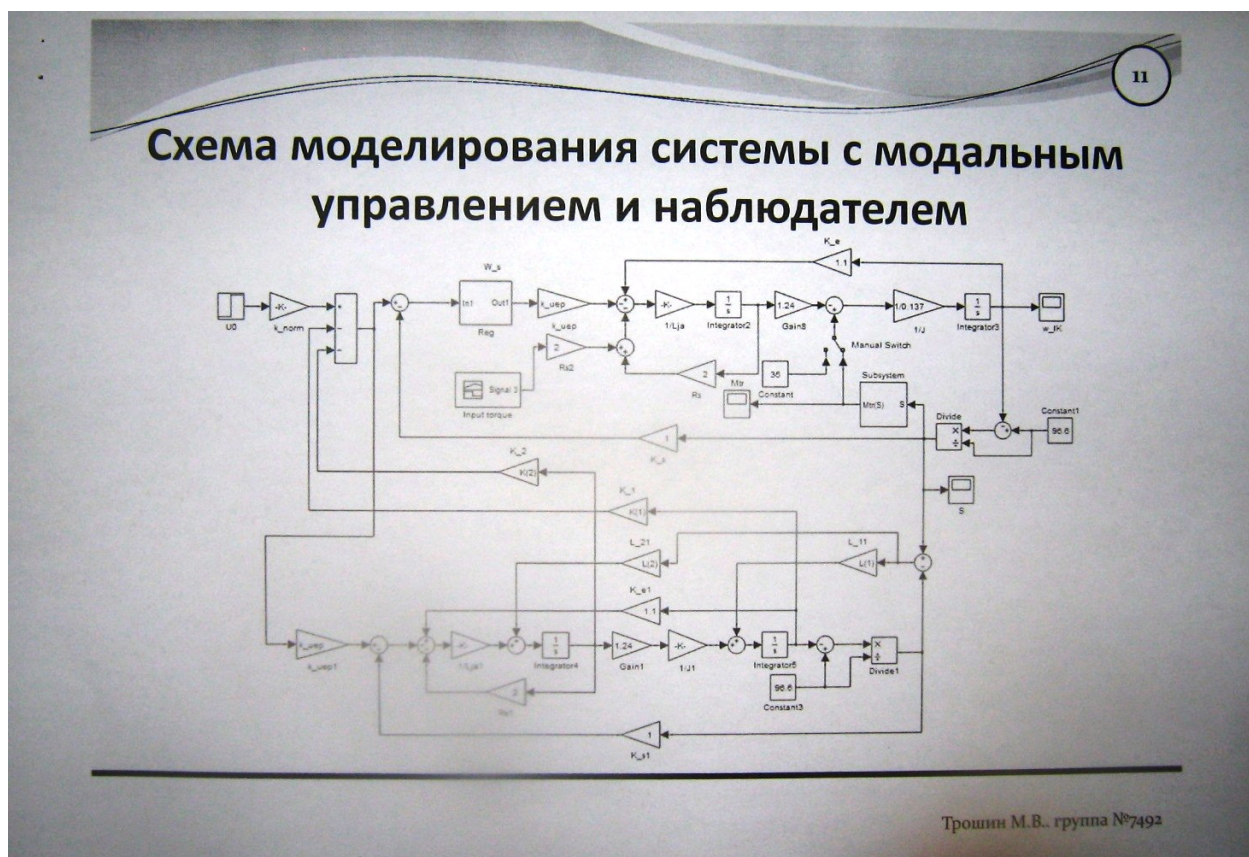


Рисунок 11 – Схема моделирования системы

Так, на рисунке 11 приведена схема моделирования систем в программе Simulink, являющейся приложением к пакету MATLAB, с использованием принятых в ней имен и обозначений блоков.

На следующих трех рисунках приведены примеры представления результатов моделирования различных систем в Matlab Simulink. На рисунке 12 приведены переходные процессы в системе стабилизации положения маятника при различных начальных его отклонениях, на рисунке 13 – переходные процессы и годограф системы регулирования клапана запорной арматуры, а на рисунке 14 – переходные процессы в двух вариантах адаптивной системы управления.



Рисунок 12 – Переходные процессы в системе.



Рисунок 13 – Результат моделирования системы



Рисунок 14 – Результаты

Исследований

Эскизы графически описывают конструкцию средств управления и должны нести информацию о внешнем виде, размерах конструктивных элементов, их взаимном пространственном размещении и способах механической и электрической взаимосвязи. Пример эскиза показан на рисунке 15.



Рисунок 15 – Умный дом

Схемы алгоритмов и программ

Наибольшее распространение в настоящее время получили две формы записи алгоритмов и программ: в виде блок-схем (ГОСТ 19.701-90) и в виде структурограмм.

При представлении алгоритма в виде блок-схемы рекомендуется использовать ограниченное число типоразмеров символов, особенно по

горизонтали. Все надписи должны быть ясными, но лаконичными. При большом объеме информации следует использовать выносной комментарий.

Следует обращать особое внимание на размеры и нумерацию блоков и на проставление стрелок на линиях потока (стрелки ставятся только на не основных линиях потока или при перемене его направления).

При наличии в данном алгоритме или программе участка, для которого в другой схеме есть детализация, этот участок на данной схеме представляется одним символом с двойными боковыми линиями, в верхней зоне которого указывается идентификатор детализируемого участка.

В качестве примера на рисунке 16 показана структура программного комплекса управления,

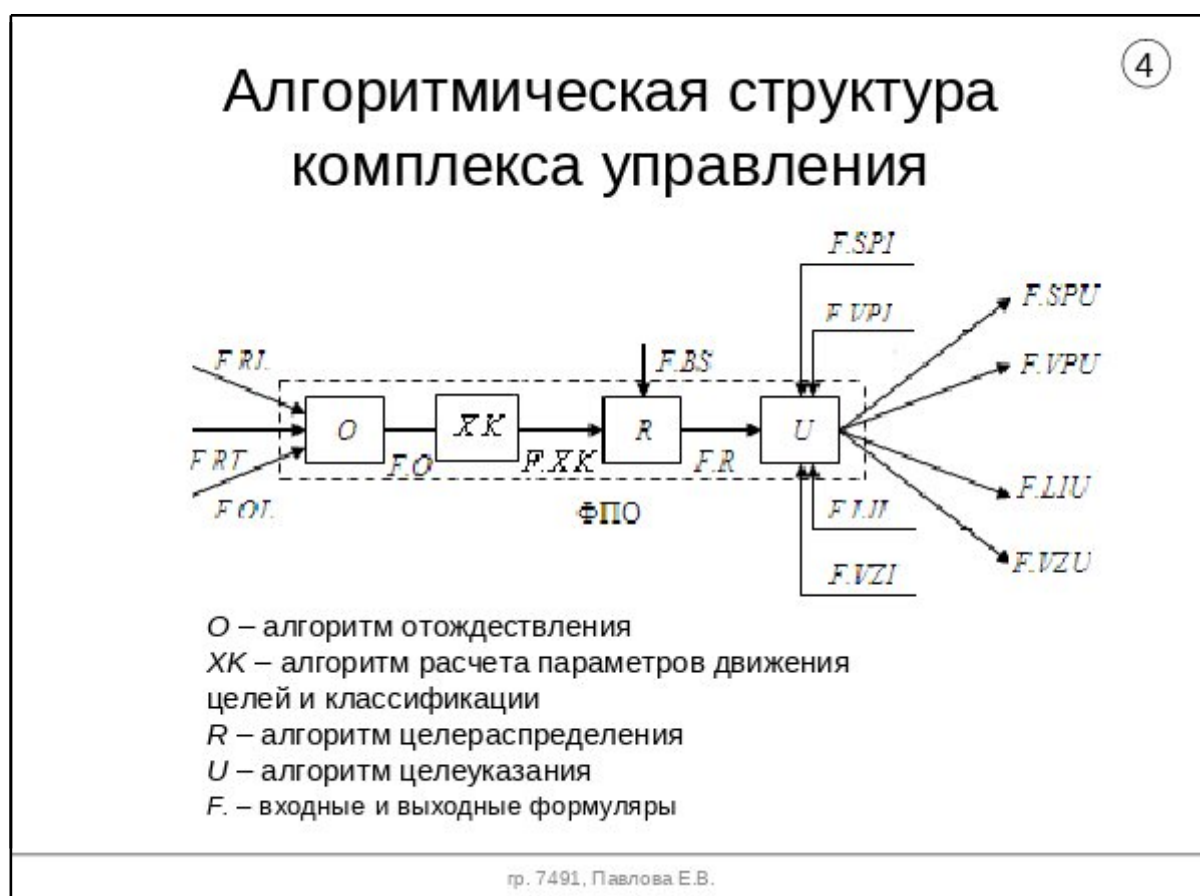


Рисунок 16 – Структура программного комплекса управления

На рисунке 17 и рисунке 18 – приведены примеры записи алгоритмов соответственно в блочной форме записи и в виде структурограмм

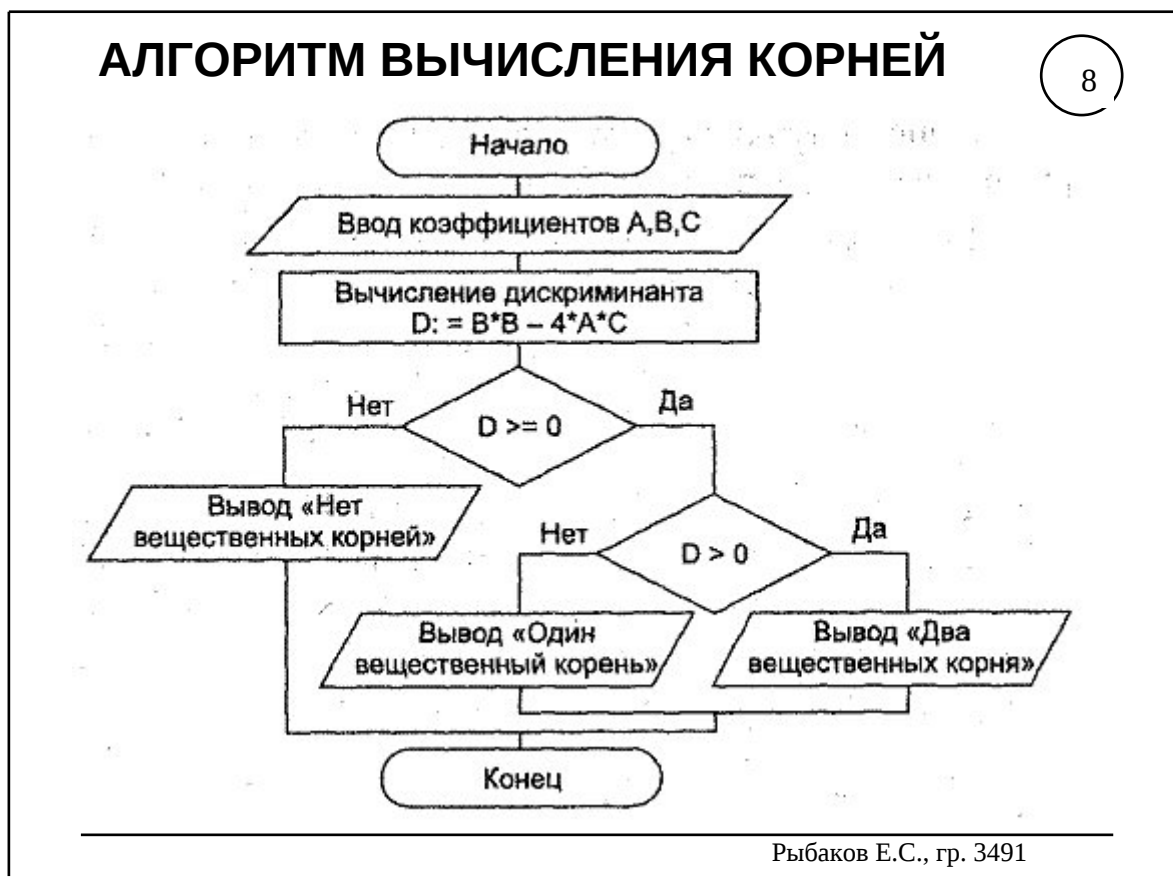


Рисунок 17 – Алгоритм в виде блок-схемы

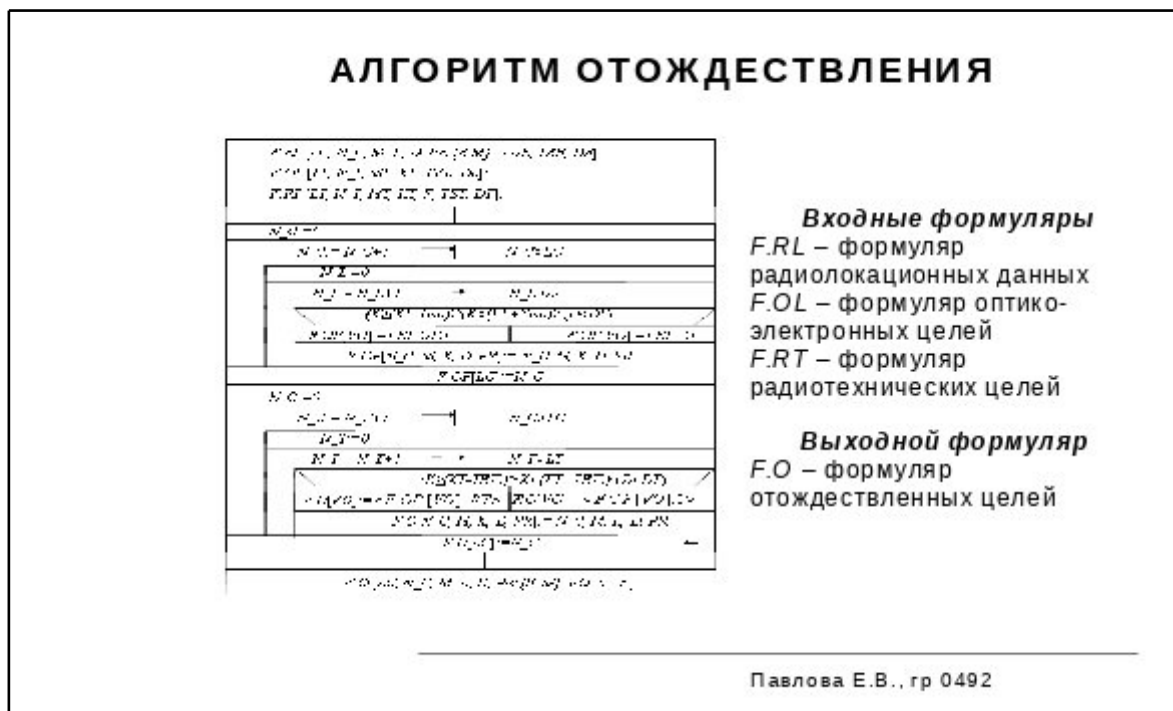


Рисунок 18 – Алгоритм в виде структурограммы

Запись алгоритмов и программ в виде структурограмм [4] получает все большее применение. Она позволяет представить алгоритм или программу более компактно, чем блочная форма, за счет использования всего одной строки как для указания ветвления (при какой угодно сложности самого условия ветвления), так и для организации циклов. Эта запись также является более строгой, поскольку в ней отсутствуют вербальные формулировки.

Приведенные рекомендации и разнообразные примеры оформления слайдов позволят студенту подготовить презентацию к защите своей выпускной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ. Метод. указ. / Составители В.Б.Второв, А.А. Лямкин. [Электронный ресурс]. СПб.: Изд. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2014. 1 эл. опт. диск.
2. Павел Гуляев. Как сделать презентацию в Microsoft PowerPoint [Электронный ресурс] <http://toolkit.lrcnetwork.org/Russian/Training/PowerPoint-Rus.pdf> (дата обращения: 05.12.2015).
3. Черных И.В. Simulink: Инструмент моделирования динамических систем [Электронный ресурс] <http://matlab.exponenta.ru/simulink/book1/> (дата обращения: 01.12.2015).
4. Жарковский А.В., Лямкин А.А, Микуленко Н.П. Структурограммы на основе объектно-признакового языка // Программная инженерия, №4, 2012. - С.23-27.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример составления реферата

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 85 с., 2 ч., 24 рис., 12 табл., 50 источников, 2 прил.

РАСХОДОМЕРНЫЕ УСТАНОВКИ, ПОРШНЕВЫЕ РАСХОДОМЕРЫ, ТАХОМЕТРИЧЕСКИЕ РАСХОДОМЕРЫ, ИЗМЕРЕНИЕ, БОЛЬШИЕ РАСХОДЫ, ГАЗЫ

Объектом исследования являются поршневые установки для точного воспроизведения и измерения больших расходов газа.

Цель работы - разработка методики метрологических исследований установок и нестандартной аппаратуры для их осуществления.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования отдельных составляющих и общей погрешности установок.

В результате исследования впервые были созданы две поршневые реверсивные расходомерные установки: первая - на расходы до 0,07 куб. м/с, вторая - до 0,33 куб. м/с.

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели: высокая точность измерения при больших значениях расхода газа. Степень внедрения - вторая установка по разработанной методике аттестована как образцовая.

Эффективность установок определяется их малым влиянием на ход измеряемых процессов. Обе установки могут применяться для градуировки и поверки промышленных ротационных счетчиков газа, а также тахометрических расходомеров.

Второв Виктор Борисович
Лямкин Александр Анатольевич

**Выполнение и оформление
выпускных квалификационных работ**

Редактор
ЛР № от

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная
Печать офсетная. Усл. печ. Л. . Уч.-изд.л
Тираж экз. Заказ

Издательство СПбГЭТУ"ЛЭТИ"
197376, С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 5