

7469

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Ф.УТКИНА**

**Подготовка выпускной
квалификационной работы
бакалавра**

**Методические указания
к выполнению выпускной квалификационной
работы**

Рязань 2022

УДК 004

Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра: метод. указ. к выполнению ВКР / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Т.А. Дмитриева. – Рязань, 2022. – 26 с.

Содержат рекомендации по организации и проведению итоговой государственной аттестации студентов, обучающихся по направлениям 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия» уровня бакалавриата.

Предназначены для бакалавров очной, очно-заочной и заочной форм обучения и руководителей выпускных квалификационных работ.

Ил. 11. Библиогр.: 10 назв.

Выпускная квалификационная работа, пояснительная записка, бакалавриат, информационные технологии

Печатается по решению редакционно-издательского совета Рязанского государственного радиотехнического университета.

Подготовка выпускной квалификационной
работы бакалавра

Составитель Д м и т р и е в а Татьяна Александровна

Подписано в печать 30.12.22.

Тираж 1 экз.

Рязанский государственный радиотехнический университет
390005, Рязань, ул. Гагарина, 59/1.
Редакционно-издательский центр РГРТУ.

ВВЕДЕНИЕ

Итоговая государственная аттестация проводится в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки:

– 09.03.03 «Прикладная информатика»,

– 09.03.04 «Программная инженерия»,

а так же Положением о государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры и Положением о выпускной квалификационной работе, утвержденными ректором ФГБОУ ВО РГРТУ.

Целью итоговой государственной аттестации является оценка уровня сформированных компетенций выпускника, его готовности к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, решение вопроса о присвоении квалификации «бакалавр» и выдаче диплома государственного образца.

Задачи итоговой государственной аттестации: оценить уровень теоретических знаний, полученных в результате освоения основной образовательной программы; закрепить опыт работы со специализированной литературой, поиска и обработки научной информации; оценить навыки самостоятельной работы бакалавра.

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для присвоения квалификации «бакалавр» и выдачи обучающемуся документа о высшем образовании государственного образца.

1 Подготовка выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра – законченное исследование на заданную тему по основной профессиональной образовательной программе высшего образования, написанное лично автором под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, демонстрирующее владение компетенциями, приобретенными при освоении основной образовательной программы. ВКР бакалавра обозначает подготовленность к самостоятельной практической работе в соответствии с полученной квалификацией.

Задачами ВКР являются: оценка степени подготовленности студентов к самостоятельной практической и исследовательской работе по соответствующему направлению; закрепление и углубление знаний и навыков, приобретенных в период обучения.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свои способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания и сформированные компетенции, указанные в основной профессиональной образовательной программе, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Итогом работы над ВКР является представленная бакалавром самостоятельная работа, после защиты которой ему присваивается Государственной экзаменационной комиссией степень бакалавра по соответствующему направлению.

2 Обоснование и утверждение темы ВКР

Тематика ВКР должна быть направлена на решение актуальных профессиональных задач в соответствующей области знания и включать в себя составляющие в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые направлена основная профессиональная образовательная программа.

Основные профессиональные образовательные программы по направлению подготовки «Прикладная информатика» ФГБОУ ВО РГРТУ предусматривают следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- проектная.

Основные профессиональные образовательные программы по направлению подготовки «Программная инженерия» ФГБОУ ВО РГРТУ предусматривают следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектная;
- производственно-технологическая.

В рамках ВКР студент должен показать свои знания, навыки и умения во всех видах профессиональной деятельности предусмотренных основной профессиональной образовательной программой.

Тема ВКР должна соответствовать направлению подготовки студента, быть актуальной, иметь практическую ценность. Тему ВКР определяет руководитель ВКР, утверждает заведующий кафедрой ВПМ. Тема ВКР утверждается приказом по РГРТУ. Название темы должно быть кратким и отражать суть работы.

Перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся, доводится до их сведения не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

3 Структура ВКР

ВКР оформляется в виде пояснительной записки к ВКР и графического иллюстративного материала (набора слайдов), выполненных в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Структура и правила оформления пояснительной записки ВКР регламентируется Положением о выпускной квалификационной работе, утвержденным ректором ФГБОУ ВО РГРТУ, а так же различными стандартами ГОСТ, указанными далее в тексте и в библиографическом списке.

Структура пояснительной записки к ВКР включает в себя:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;
- содержание;
- термины и определения (при наличии);
- перечень сокращений и обозначений (при наличии);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист оформляется в соответствии с установленными требованиями на стандартном бланке, который приведен в Положении о ВКР РГРТУ. Наименование темы ВКР должно строго соответствовать формулировке, указанной в приказе ФГБОУ ВО РГРТУ об утверждении тем ВКР.

Задание на выполнение ВКР оформляется в соответствии с установленными требованиями на стандартном бланке, которое приведено в Положении о ВКР РГРТУ. Задание на выполнение ВКР подписывается студентом, руководителем и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Реферат – организованное обобщенное изложение содержания ВКР. Реферат должен быть представлен в кратком виде (не более 1 страницы). В реферате необходимо указать цель и объект исследования, полученные результаты и новизну, степень внедрения и область применения, данные об объеме (числе страниц) пояснительной записки ВКР, количество разделов (глав), иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников.

Содержание представляет собой оглавление пояснительной записки ВКР и включает наименование всех разделов, подразделов с указанием номера начальной страницы.

Требования кафедры ВПМ к содержанию пояснительной записки

Для пояснительных записок к ВКР по направлениям 09.03.03 и 09.03.04 на кафедре ВПМ необходимо соблюдать следующие требования.

Во **введении** указываются:

- цель ВКР;
- актуальность темы работы;
- практическая значимость работы;
- краткое содержание каждого раздела пояснительной записки;
- разработанные при выполнении ВКР программные средства с краткими сведениями об их характеристиках;
- использованные средства разработки;
- основные полученные результаты (3 – 4 пункта).

Объем введения: 4 – 8 страниц.

Не рекомендуется использовать во введении шаблонные, неинформативные фразы, например «применение вычислительной техники позволяет существенно повысить производительность труда», «в настоящее время ЭВМ используются во всех отраслях» и т.п.

В **основной части** пояснительной записки должно быть обоснование темы. В нем необходимо:

- кратко охарактеризовать состояние проблемы;

- указать, для решения каких задач, которые не были решены ранее, предназначена ВКР;
- обосновать актуальность темы ВКР с точки зрения необходимости совершенствования программного обеспечения и, возможно, с экономической точки зрения;
- дать обзор аналогичных разработок (если они известны);
- обосновать практическую ценность работы;
- определить возможности внедрения полученных при выполнении ВКР результатов;
- обосновать выбор средств разработки с указанием возможных альтернатив такого выбора.

Объем обоснования темы: 5 – 10 страниц.

В основной части пояснительной записки могут быть следующие разделы:

- анализ данных (выявление зависимостей между данными, формализация зависимостей, нормализация базы данных): 10 – 15 страниц;
- разработка алгоритмов: 7 – 12 страниц;
- программная реализация алгоритмов: 10 – 15 страниц;
- разработка интерфейса пользователя: 7 – 12 страниц.

В основной части пояснительной записки должна быть **программная документация**, состоящая из четырех документов:

- описание применения;
- руководство оператора;
- руководство программиста;
- руководство системного программиста.

Объем программной документации: 15 – 20 страниц.

Программная документация оформляется по рекомендациям, указанным далее.

В основной части пояснительной записки должен быть раздел **тестирование** (план тестирования, результаты тестирования и их анализ) объемом 5 – 10 страниц.

Приводимые в основной части пояснительной записки фрагменты программного кода должны отражать наиболее важные части разработанного студентом программного кода. Объем таких фрагментов в основной части пояснительной записки — не более 1 – 2 страницы. Другие части программного кода включаются в листинг наиболее значимых частей программы, приводимый в приложении.

Пример № 1 структуры основной части пояснительной записки

1. Постановка задачи и обзор подходов к ее решению (постановка задачи; обзор подходов к решению задачи или обзор методов и

алгоритмов решения задачи; обзор программных средств решения задачи с анализом их достоинств и недостатков; формулировка плана работы).

2. Разработка и описание алгоритмов (для направления 09.03.04) или проектирование информационной системы (для направления 09.03.03).

3. Программная реализация.

4. Программная документация.

5. Тестирование.

Пример № 2 структуры основной части пояснительной записки 1. Обоснование темы (постановка задачи; подробное описание предметной области и задач, решаемых в ней; определение потребностей пользователей; экономическое обоснование темы – показать, что решение поставленной задачи даст экономический эффект или прибыль; техническое обоснование — показать, что в настоящее время существуют технические средства, позволяющие решить задачу; обзор известных решений поставленной задачи с анализом достоинств и недостатков; определение задач, функций разрабатываемого программного средства (системы) и формулировка требований; выбор программных средств для решения поставленной задачи).

2. Структурный, функциональный и объектный анализ предметной области. Выбор и разработка моделей предметной области. Математическая постановка задачи (составление диаграмм потоков, сущностей и связей, диаграмм классов; разработка структурной и функциональной схем программной системы; описание и выбор способов решения задачи).

3. Выбор и разработка структуры данных. Проектирование базы данных. ER-диаграмма и схема данных.

4. Разработка и описание алгоритмов.

5. Программная реализация алгоритмов.

6. Программная документация.

7. Тестирование.

Рекомендуется каждый раздел основной части пояснительной записки заканчивать **выводами** (из 3 – 5 пунктов) по данному разделу.

Если в названии ВКР или в названии раздела пояснительной записки говорится об алгоритмах, то в пояснительной записке должны быть представлены соответствующие схемы алгоритмов, оформленные в соответствии с требованиями, приведенными далее.

В **заключении** указываются:

– краткие сведения о результатах, полученных при выполнении ВКР;

– предполагаемые направления возможных дальнейших разработок по теме ВКР.

Объем заключения: 1 – 2 страницы.

Список использованных источников составляется по рекомендациям, указанным далее.

В **приложении** приводится листинг наиболее значимых частей программы. В нем должны быть представлены только самые важные части программы, реализующие алгоритмы, разработанные студентом.

В листинге должны быть подробные **комментарии**, в том числе – вводный комментарий, в котором указываются:

– тема ВКР;

– фамилия, инициалы, номер направления, номер группы студента;

– фамилия, инициалы, должность руководителя ВКР;

– средства разработки;

– назначение данной части программы;

– дата разработки.

В комментариях надо указать: для каждой процедуры, функции, метода – назначение, входные и выходные данные; для каждого модуля – назначение и состав; для переменных – назначение.

Все комментарии должны быть на русском языке.

Рекомендуемый объем листинга наиболее значимых частей программы: 10 – 20 страниц.

Не нужно включать в листинг автоматически генерируемые фрагменты текста, создаваемые при разработке интерфейсной части и содержащие комментарии на английском языке.

Наличие в пояснительной записке листинга наиболее значимых частей программы обязательно для всех ВКР по направлениям 09.03.03 и 09.03.04.

В разделах приложений пояснительной записки, кроме обязательного листинга наиболее значимых частей программы, могут быть примеры входных и выходных документов, большие таблицы, иллюстративный материал для раздела «Тестирование» и иные материалы, включение которых в другие разделы пояснительной записки нецелесообразно.

В тексте пояснительной записки вся представленная информация должна соответствовать году защиты ВКР и нести смысловую нагрузку (фамилии должны быть фамилиями, имена — именами и т.д.).

Конкретный перечень разделов пояснительной записки, средства разработки (Java, C++, C#, Matlab, Python, MySQL, 1С и т.д.), требования к операционной системе определяет руководитель ВКР при составлении задания.

Рекомендации по составлению описания применения программы

Описание применения содержит (по рекомендациям ГОСТ 19.502–78) разделы:

- назначение программы;
- условия применения;
- описание задачи;
- входные и выходные данные.

Можно вводить дополнительные разделы или объединять отдельные разделы.

В разделе «Назначение программы» указываются:

- назначение программы;
- возможности программы;
- основные характеристики программы;
- ограничения, накладываемые на область применения программы.

В разделе «Условия применения» указываются:

- требования к необходимым для данной программы техническим средствам и другим программам;
- общие характеристики входной и выходной информации;
- требования и условия организационного, технического и технологического характера.

В разделе «Описание задачи» указываются:

- определение задачи;
- методы решения задачи.

В разделе «Входные и выходные данные» указываются сведения о входных и выходных данных.

В описание применения можно включать справочные материалы (иллюстрации, таблицы, графики, примеры и т.п.).

Рекомендации по составлению руководства оператора

Руководство оператора содержит (согласно рекомендациям ГОСТ 19.505–79) следующие разделы:

- назначение программы;
- условия выполнения программы;
- выполнение программы;
- сообщения оператору.

Можно вводить дополнительные разделы или объединять отдельные разделы.

В разделе «Назначение программы» указываются:

- сведения о назначении программы;
- информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

В разделе «Условия выполнения программы» приводятся условия, необходимые для выполнения программы (минимальный и/или максимальный состав аппаратных и программных средств и т.п.).

В разделе «Выполнение программы» указываются:

- последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы;
- описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В разделе «Сообщения оператору» приводятся:

- тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы;
- описание содержания этих сообщений;
- действия оператора при появлении этих сообщений (в случае сбоя, повторного запуска программы и т.п.).

Руководство оператора можно иллюстрировать поясняющими примерами, таблицами, схемами, графиками.

При необходимости в приложениях к руководству оператора приводятся материалы, которые целесообразно включать в основные разделы руководства.

Следует обратить внимание, что согласно ГОСТ 19.505–79 нет документа с названием «Руководство пользователя».

Рекомендации по составлению руководства программиста

Руководство программиста содержит (согласно рекомендациям ГОСТ 19.504–79) разделы:

- назначение и условия применения программ;
- характеристика программы;
- обращения к программе;
- входные и выходные данные;
- сообщения.

Можно вводить дополнительные разделы или объединять отдельные разделы.

В разделе «Назначение и условия применения программ» указываются:

- назначение программы;

- функции, выполняемые программой;
- условия, необходимые для выполнения программы (объем оперативной памяти, требования к составу и параметрам периферийных устройств, требования к программному обеспечению и т.п.).

В разделе «Характеристика программы» приводится описание основных характеристик и особенностей программы (временные характеристики, режим работы, средства контроля правильности выполнения и самовосстанавливаемости программы и т.п.).

В разделе «Обращения к программе» приводится описание процедур вызова программы (способы передачи управления и параметров данных и др.).

В разделе «Входные и выходные данные» дается описание организации используемой входной и выходной информации и, при необходимости, — описание ее кодирования.

В разделе «Сообщения» указываются:

- тексты сообщений, выдаваемых программисту или оператору в ходе выполнения программы;
- описание содержания этих сообщений;
- действия, которые необходимо предпринять по этим сообщениям.

При необходимости в приложении к руководству программиста могут быть дополнительные материалы (примеры, иллюстрации, таблицы, графики и т.п.).

Рекомендации по составлению руководства системного программиста

Руководство системного программиста содержит (согласно рекомендациям ГОСТ 19.503–79) разделы:

- общие сведения о программе;
- структура программы;
- настройка программы;
- проверка программы;
- дополнительные возможности;
- сообщения системному программисту.

Можно вводить дополнительные разделы или объединять отдельные разделы.

В наименованиях разделов допустимо опускать слово «программа» или заменять его фразой «наименование программы».

В разделе «Общие сведения о программе» указываются:

- назначение программы;
- функции программы;

– сведения о технических и программных средствах, обеспечивающих выполнение программы.

В разделе «Структура программы» приводятся сведения:

- о структуре программы;
- о составных частях программы;
- о связях между этими составными частями;
- о связях программы с другими программами.

В разделе «Настройка программы» дается описание действий по настройке программы на условия конкретного применения (настройка на состав технических средств, выбор функций и др.). Можно иллюстрировать эти действия примерами.

В разделе «Проверка программы» приводится описание способов проверки, позволяющих дать общие заключения о работоспособности программы (контрольные примеры, методы прогона, результаты).

В разделе «Дополнительные возможности» (этот раздел необязательный) дается описание дополнительных разделов функциональных возможностей программы и способов их выбора.

В разделе «Сообщения системному программисту» указываются:

- тексты сообщений, выдаваемых в ходе настройки, проверки и выполнения программы;
- описание содержания этих сообщений;
- описание действий, которые необходимо предпринять по этим сообщениям.

В приложении к руководству системного программиста могут быть дополнительные материалы (примеры, иллюстрации, таблицы, графики и т.п.).

4 Оформление ВКР

Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка должна быть оформлена по требованиям Положения о ВКР.

Не рекомендуется оставлять в тексте «висячие» строки. «Висячей» называется первая строка абзаца, являющаяся последней на данной странице, если в абзаце более одной строки. Также «висячей» называется последняя строка абзаца, являющаяся первой на данной странице, если в абзаце более одной строки.

Для исключения «висячих» строк рекомендуется при использовании текстового редактора Microsoft Word в окне «Абзац» на закладке «Положение на странице» отметить пункт «Запрет висячих строк».

Рекомендуется слова на иностранных языках выделять курсивом.

Сочетание знаков препинания и пробелов

Перед точкой, запятой, точкой с запятой, двоеточием, многоточием, вопросительным и восклицательным знаками, закрывающейся круглой скобкой, закрывающейся кавычкой, дефисом пробел не ставится.

Перед тире, открывающейся круглой скобкой, открывающейся кавычкой ставится пробел.

После всех знаков препинания, кроме открывающихся круглых скобок, открывающихся кавычек и дефиса, ставится пробел.

Следует различать тире и дефис. Перед и после тире ставятся пробелы, например: «алгоритм – это». Перед и после дефиса пробелы не ставятся, например: «светло-желтый».

Оформление списков

Если перед нумерованным списком стоит двоеточие, то после каждого номера пункта списка указывается закрывающаяся круглая скобка, затем через пробел записывается текст пункта со строчной буквы; после текста каждого пункта, кроме последнего, ставится точка с запятой; после текста последнего пункта ставится точка. Например: 1) ввод данных; 2) анализ данных. При этом каждый пункт списка может (но не обязательно) начинаться с красной строки.

Если перед нумерованным списком стоит точка, то после каждого номера пункта списка ставится точка, затем через пробел записывается текст пункта с прописной буквы; после текста каждого пункта ставится точка. При этом каждый пункт списка должен начинаться с красной строки.

Пример

1. Ввод данных.
2. Анализ данных.

Если перед нумерованным списком стоит двоеточие, то текст каждого пункта списка начинается со строчной буквы; после текста каждого пункта, кроме последнего, ставится точка с запятой; после текста последнего пункта ставится точка. При этом каждый пункт списка должен начинаться с красной строки, например:

- ввод данных;
- анализ данных.

Если перед нумерованным списком стоит точка, то текст каждого пункта списка начинается с прописной буквы; после текста каждого пункта ставится точка. При этом каждый пункт списка должен начинаться с красной строки.

Пример.

- Ввод данных.
- Анализ данных.

Оформление схем алгоритмов

Рекомендуется оформлять схемы алгоритмов (блок-схемы) по ГОСТ 19.701–90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения».

Основные символы схемы алгоритма

Обработка данных любого типа (выполнение определенной операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения информации или к определению, по какому из нескольких направлений потока следует двигаться) обозначается символом процесс (см. рисунок 1).

Символ предопределенный процесс (см. рисунок 1) показывает одну или несколько операций или шагов программы, которые определены в другом месте (в подпрограмме, модуле). Символ решение (см. рисунок 1) отображает решение или функцию переключательного типа, имеющую один вход и несколько альтернативных выходов, один и только один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа. Соответствующие результаты вычисления указываются рядом с линиями, соответствующими этим выходам.

Символ граница цикла (см. рисунок 1) состоит из двух частей и показывает начало и конец цикла. Обе части имеют один и тот же идентификатор. Условия для инициализации, приращения, завершения и т.д. помещаются внутри символа в начале (см. рисунок 2) или в конце (см. рисунок 3) в зависимости от расположения операции, проверяющей условие.

Обратите внимание, что согласно ГОСТ 19.701–90 цикл на схеме алгоритма изображается не так, как определял ранее действовавший ГОСТ 19.003–80, т.е. не так, как на рисунке 4.

Символ данные (см. рисунок 1) отображает ввод-вывод данных.

Символ терминатор (см. рисунок 1) показывает начало или конец схемы алгоритма программы или подпрограммы.



Рисунок 1

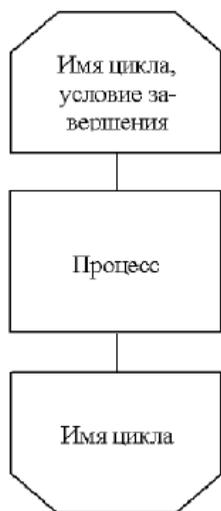


Рисунок 2

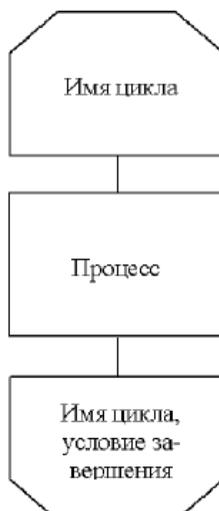


Рисунок 3

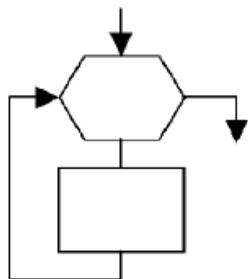


Рисунок 4

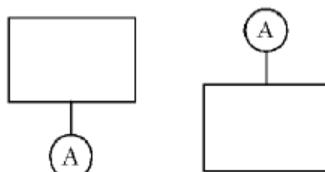


Рисунок 5

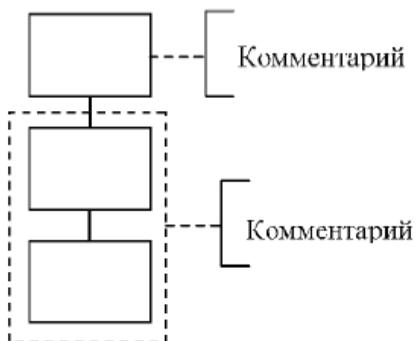


Рисунок 6

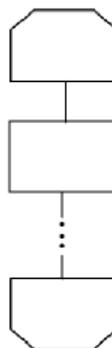


Рисунок 7

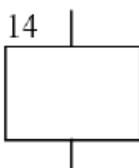


Рисунок 8

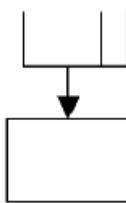


Рисунок 9

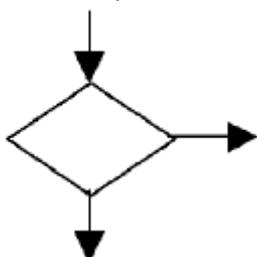


Рисунок 10

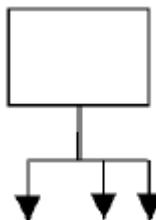


Рисунок 11

Символ соединитель (см. рисунок 1) используется для обрыва линии потока и продолжения ее в другом месте. Соответствующие символы-соединители должны содержать одно и то же уникальное обозначение (см. рисунок 5). Этот символ применяется для соединения как на одном листе, так и между листами (в отличие от ранее действовавшего ГОСТ 19.003–80).

Символ комментарий (см. рисунок 1) используется для объяснений или примечаний. Пунктирные линии в символе комментария связаны с соответствующим символом или могут обходить группу символов (см. рисунок 6). Текст комментария должен быть помещен около ограничивающей фигуры.

Символ пропуск (три точки) используется только в символах линий или между ними для отображения пропуска одного символа или группы символов (см. рисунок 7).

Оформление символов

Символы схемы алгоритма рекомендуется изображать, соблюдая одинаковые размеры для одинаковых символов. При необходимости допустимо изменять размеры символов, но нельзя менять углы и другие параметры, влияющие на форму символов. Символы могут быть изображены в любой ориентации, но предпочтительной является горизонтальная ориентация.

Если требуемый текст не умещается внутри символа, то рекомендуется использовать символ комментария.

Можно маркировать некоторые или все символы уникальным идентификаторами. Идентификатор символа должен располагаться над ним слева без разрыва линии символа (см. рисунок 8).

Оформление линий потока

Символы схемы алгоритма соединяются линиями потока, определяющими последовательность выполнения действий. На линиях потока должны быть стрелки, показывающие направления линий. Допустимо не ставить стрелку, если линия потока идет слева направо или сверху вниз.

Рекомендуется избегать пересечений линий потока. Если пересечение необходимо, то в точке пересечения нельзя изменять направление линии потока.

Линии потока должны быть направлены к центру символа и подходить к символу или слева, или сверху, а выходить из символа или справа, или снизу.

Если в символ входят две линии потока или более двух линий, то перед входом они объединяются в одну линию, причем место объединения должно быть смещено (см. рисунок 9). Несколько линий,

выходящих из символа, можно оформлять как выходящие отдельно (см. рисунок 10), или как одну линию, выходящую от символа и затем разветвляющуюся, причем место разветвления должно быть смещено (см. рисунок 11).

Составление списка использованных источников

Список использованных источников должен содержать описания источников, расположенных в алфавитном порядке. При наличии описаний источников на иностранных языках сначала указываются источники на русском языке в алфавитном порядке, затем – на иностранных языках в алфавитном порядке.

На каждый источник, включенный в список использованных источников, должна быть хотя бы одна ссылка в тексте пояснительной записки. При ссылке на источник указывается его номер в квадратных скобках. Если дается ссылка сразу на два (или более) источника, то их номера перечисляются через запятую в единичных квадратных скобках или указывается диапазон номеров, например: [12, 15–18]. При необходимости можно указывать номер страницы или диапазон номеров страниц, например: [12, с. 78], [23, с. 14–18]. В этом случае используется сокращение «с.» (со строчной буквы), после которого должен быть пробел.

Не рекомендуется включать в список использованных источников статьи из научно-популярных журналов, книги для начинающих, для «чайников».

Список использованных источников должен содержать источники, не старше 5 лет на момент защиты ВКР, если они содержат информацию о средствах разработки программных продуктов. Источники с описанием математического аппарата могут иметь более ранний год издания.

В списке использованных источников можно включать сетевые ресурсы и электронные документы.

В соответствии с Положением о ВКР в списке использованных источников их должно быть не менее 30.

Подробнее об оформлении библиографического списка см. ГОСТы, указанные в библиографическом списке.

Примеры библиографических описаний книг.

1. Аврорин М.И. Приближенные вычисления. – Л.: Наука, 1984. – 280 с.
2. Бассет Р., Гибсон Л. Матрицы: пер с англ. – М.: Мир, 1991. – 264 с.
3. Воробьев М.Д. и др. Дифференциальные уравнения: учебник. – М.; Л.: Наука, 1989. – 120 с.

4. Двоичные коды: методические указания / Р.М. Киселев, Н.Е. Орлов, Т.Н. Шумилов, Д.Б. Щеглов. – Новосибирск: НГУ, 2015. – 80 с.
5. Задачи по программированию: учеб. пособие / А.М. Егоров, Е.С. Жуков, Н.А. Семенов и др. – М.: Просвещение; Л.: Наука, 2016. – 120 с.
6. Валери Л. Операционные системы / пер. с нем. А.Н. Волковой. – М., 2017. – 640 с.
7. Смит Р. и др. Вычислительные системы / пер. с англ. В.Л. Петровой. — СПб.: Питер, 2016. — 780 с.

Пояснения

Если у книги не более трех авторов, то в ее библиографическом описании сначала указывается автор (или авторы), затем — название книги (см. в примерах пункты 1 – 3, 6, 7). Если автор один, то записывается его фамилия, затем инициалы (пункты 1, 6). Если авторов два, то их фамилии с инициалами (инициалы после фамилий) перечисляются через запятую (пункт 2). Если авторов три, то записывается фамилия с инициалами (инициалы после фамилии) только первого автора с добавлением слов «и др.», т.е. «и другие» (пункты 3, 7). Если у книги более трех авторов, то в ее библиографическом описании сначала указываются название книги и дополнительные сведения, относящиеся к названию (например, вид издания), затем после косой черты — авторы. В этом случае после косой черты сначала указываются инициалы автора, затем через пробел — его фамилия (пункты 4, 5). Если авторов четыре, то указываются они все через запятую (пункт 4). Если авторов более четырех, то приводят инициалы и фамилии первых трех авторов с добавлением слов «и др.» (пункт 5).

Место издания книги указывается сокращенно только для городов: Москва (М.), Ленинград (Л.), Санкт-Петербург (СПб.), Нижний Новгород (Н. Новгород), Ростов-на-Дону (Ростов н/Д). Другие города указываются полностью.

Если число страниц книг указывается, то это должно быть сделано для всех книг, приведенных в библиографическом списке.

Для учебных и методических пособий, изданных в РГРТУ, принято составлять библиографические описания, как в следующих примерах.

Примеры библиографических описаний учебных пособий, изданных в РГРТУ.

1. Алгоритмы сжатия данных: учеб. пособие / М.М. Исаев; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. – Рязань, 2016. – 80 с.

2. Основы информатики: учеб. пособие / П.В. Кузнецов, Т.Р. Юрков; под ред. Б.В. Волкова; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. – Рязань, 2017. – 64 с.

Примеры библиографических описаний методических пособий, изданных в РГРТУ.

1. Информационные системы: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. А.Б. Лебедев. – Рязань, 2016. – 64 с. – № 5012.

2. Проектирование Web-приложений: методические указания к курсовой работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Б.Б. Тарасов, Л.Д. Яковлев; под ред. М.М. Исаева. – Рязань, 2017. – 48 с. – № 5197.

Примеры библиографических описаний статей в журналах

1. Антонов М.И. Эффективные способы вычисления кратных интегралов // Программирование. – 1991. – № 3. – С. 71–85.

2. Бакланов И.Т., Сорокин Л.А. Сжатие графической информации // Вычислительная техника. – 2015. – Т. 8. – № 4. – С. 12–23.

Примеры библиографических описаний материалов в сборниках

1. Андреев Б.Д. Надежность программных комплексов // Проблемы обеспечения надежности сетей ЭВМ: тез. докл. 7-го международного науч.-техн. семинара. – Пенза: ПГТУ, 2015. – С. 14–17.

2. Бурдаев М.Н. Анализ корректности протоколов канального уровня // ЭВМ и сети: межвуз. сб. науч. тр. – М.: МГУ, 2016. – С. 87–91.

Основные применяемые сокращения:

докл. – доклады,
межвуз. – межвузовский,
науч. – научный,
науч.-техн. – научно-технический,
сб. – сборник,
тез. – тезисы,
тр. – труды.

Пример библиографического описания документа в Интернете

Иванов А.П. Обзор средств программирования // Технологии программирования [сайт]. – URL: <http://www.abcd.org/z1/1.htm> (дата обращения: 21.04.2022).

5 Защита ВКР

Представление ВКР к защите

К защите ВКР допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям) высшего образования и успешно прошедшее все другие виды итоговых аттестационных испытаний.

Не позднее срока, установленного кафедрой, студент должен представить на кафедру ВПМ:

- пояснительную записку (в переплете);
- отзыв руководителя ВКР в одном экземпляре.

Студенты, не представившие на кафедру ВПМ эти документы до установленного срока, не допускаются к защите ВКР.

Внешний вид титульного листа пояснительной записки и отзыва руководителя устанавливаются Положением о ВКР РГРТУ.

На титульном листе пояснительной записки должны быть подписи:

- студента;
- руководителя ВКР;
- консультанта (если он есть).

Перед передачей отзыва руководителя на кафедру ВПМ студенту целесообразно сделать для себя ксерокопию отзыва.

Заведующий кафедрой ВПМ подписывает титульный лист пояснительной записки, допуская тем самым ВКР к защите.

График защиты ВКР составляется на кафедре ВПМ за несколько дней до защиты.

Отзыв руководителя ВКР

В отзыве руководитель ВКР указывает:

- фамилию, имя, отчество студента (полностью);
- название и номер направления подготовки бакалавров;
- тему ВКР;
- актуальность темы;
- практическую значимость;
- сведения о внедрении результатов ВКР или рекомендации по возможному внедрению;
- личные качества студента, проявившиеся при выполнении ВКР

(трудоспособность, организованность, настойчивость в достижении поставленных целей, способность самостоятельно решать задачи, проводить экспериментальные исследования).

Рекомендуется указать в отзыве, какие освоил студент в ходе написания ВКР

Руководитель должен указать в отзыве, проводилось ли с его участием тестирование разработанного программного средства и подтверждает ли он ее работоспособность.

Руководитель обязан отметить в отзыве недостатки работы, даже если рекомендуется оценка «отлично».

Руководитель должен рекомендовать в отзыве одну из следующих оценок за ВКР: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Также руководитель должен рекомендовать (а при оценке «неудовлетворительно» не рекомендовать) присвоение студенту квалификации «бакалавр» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» или по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

Порядок защиты ВКР

Защита ВКР проходит на заседании ГЭК.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее 2/3 ее состава, а также всех желающих.

Общее время работы комиссии по защите одной ВКР – не более 30 минут.

ГЭК возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность по процедуре защиты, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Защита ВКР каждым студентом оформляется протоколом заседания ГЭК по защите ВКР.

Студент должен быть готов на защите ВКР представить членам ГЭК разработанное им программное средство и продемонстрировать его работу.

Студент должен иметь на защите ВКР паспорт и полностью оформленную зачетную книжку.

В начале защиты каждой ВКР председатель ГЭК называет фамилию студента, тему работы и предоставляет студенту слово для доклада. Продолжительность доклада – не более 7 минут.

Выступая с докладом, студент использует презентацию.

Студент делает доклад наизусть. Использование «шпаргалок» для доклада не допустимо.

По окончании доклада члены ГЭК задают студенту вопросы.

После ответов на вопросы один из членов ГЭК выступает с кратким анализом пояснительной записки.

Затем зачитывается отзыв руководителя. Если руководитель присутствует на защите, то он зачитывает отзыв сам.

После этого студенту предоставляется заключительное слово, в котором он отвечает на замечания, указанные в отзыве руководителя, и замечания, высказанные в ходе защиты членами ГЭК.

Решение ГЭК об оценках и присвоении соответствующей квалификации принимается на закрытом совещании членов ГЭК. Оценки и решения ГЭК оглашаются сразу после этого совещания.

Решение принимается простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании. При оценивании ВКР учитываются отзыв научного руководителя и рецензия, а также публикации и авторские свидетельства студента, отзывы практических работников. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

Общими критериями оценки ВКР являются:

- актуальность темы для будущей профессиональной деятельности, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;

- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов;

- четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;

- комплексность методов исследования, применение современных технологий (в том числе информационных), их адекватность задачам исследования;

- владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, орфографическая и пунктуационная грамотность;

- обоснованность и ценность (инновационность) полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в профессиональной деятельности выпускника;

- применение иноязычных источников (в том числе переводных) по исследуемой теме;

- соответствие формы представления ВКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;

- качество устного доклада, свободное владение материалом ВКР;

- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты ВКР.

Перечень критериев оценки ВКР может быть расширен с учетом специфики профессиональной деятельности выпускника.

План доклада на защите ВКР

1. Указать цель работы.

2. Объяснить, почему есть потребность в разработанной системе (программном средстве).

3. Назвать известные аналоги разработанной системы (программного средства).

4. Сообщить о практической значимости разработанной системы (программного средства).

5. Перечислить основные задачи, решенные при выполнении ВКР.

6. Назвать выбранные средства разработки и объяснить, почему выбраны именно эти средства.

7. Дать с использованием слайдов краткий обзор того, что разработано (алгоритмы, форматы данных, структура системы и т.п.).

8. Кратко сообщить о тестировании.

9. Назвать предполагаемых пользователей и их количество.

10. Указать возможные направления развития темы.

11. Сделать краткие выводы (какая задача решена, ее актуальность, возможности практического использования и внедрения разработанной системы или программного средства).

Требования к презентации

Каждый студент должен для доклада на защите ВКР подготовить презентацию.

На титульном (первом) слайде презентации должны быть указаны:

— тема ВКР;

— фамилия и инициалы студента;

— номер группы;

— фамилия, инициалы, ученая степень (при ее наличии), должность руководителя ВКР.

Схемы алгоритмов в презентации должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701–90.

Слайды должны быть пронумерованы.

Пример № 1 возможного перечня слайдов презентации

1. Титульный слайд.

2. Актуальность темы.

3. Цель и задачи ВКР (на этом же слайде можно указать средства разработки).

4. Обзор аналогов (достоинства и недостатки) в виде таблицы.

5. Разработка алгоритмов для направления 09.03.04 или разработка информационной системы для направления 09.03.03 (3 – 4 слайда со схемами, диаграммами и т.п.).

6. Интерфейс программного средства (2 – 3 слайда).

7. Тестирование программного средства или демонстрация результатов работы программного средства (2 – 3 слайда).

8. Заключение (выводы по теме ВКР).

Пример № 2 возможного перечня слайдов презентации

1. Титульный слайд.

2. Постановка задачи.
3. Структурная схема.
4. Функциональная схема.
5. Модели предметной области (диаграммы разного типа).
6. Структура данных (схема данных или диаграмма классов).
7. Схемы алгоритмов (или модульная структура системы).
8. Интерфейс программного средства.
9. Тестирование программного средства.
10. Заключение (выводы по теме ВКР).

В презентации должна быть в развернутой форме представлена информация о достижении цели и полученных результатах (3 – 4 пункта) со словами «обеспечивающий», «реализующий» и т.п.

На слайдах вся представленная информация должна соответствовать году защиты ВКР, нести смысловую нагрузку (фамилии должны быть фамилиями, имена — именами и т.д.).

Нотации, схемы, диаграммы на слайдах должны в доступной и понятной форме пояснять суть решаемой задачи и суть способов ее решения.

Если студент в соответствии с заданием разработал части системы, а не систему в целом, то на слайдах должны быть четко выделены разработанные студентом части.

На слайдах не должно быть очень мелких изображений и нечитаемого текста.

Не следует включать в презентацию слайд с текстом «Спасибо за внимание».

Рекомендуемое общее количество слайдов в презентации: от 12 до 15.

Конкретные требования к содержанию каждого слайда и их количеству определяет руководитель ВКР.

Для каждого члена ГЭК и председателя студент должен подготовить на листах формата А4 комплект распечаток (черно-белых или цветных) всех слайдов презентации. Эти комплекты студент передает секретарю ГЭК перед защитой ВКР.

При подготовке методических указаний использовалось методическое пособие:

Выпускная квалификационная работа бакалавров направлений 09.03.03 и 09.03.04: методические указания/ Ряз. гос. радиотехн. ун-т.; сост. Л.А. Демидова, О.А. Москвитина, Н.И. Парфилова, И.А. Цветков, Н.И. Цуканова. – Рязань, 2017. – 35 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. ФГОС высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».
3. ФГОС высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».
4. Локальные нормативные акты федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет», касающиеся организации образовательной деятельности, в действующих редакциях:
 - Положение о государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.
 - Положение о выпускной квалификационной работе.
2. ГОСТ 19.502–78 «Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению»
3. ГОСТ 19.503–79 «Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению»
4. ГОСТ 19.504–79 «Единая система программной документации. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению»
5. ГОСТ 19.505–79 «Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению»
6. ГОСТ 19.701–90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения».
7. ГОСТ 7.80–2000 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления»
8. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»
9. ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
10. ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

2. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://e.lanbook.com/>.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	1
1 Подготовка выпускной квалификационной работы	2
2 Обоснование и утверждение темы ВКР	2
3 Структура ВКР	3
4 Оформление ВКР	11
5 Защита ВКР	20
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	25
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	26