

Министерство образования и науки Российской Федерации

Рязанский государственный радиотехнический университет

Кафедра вычислительной и прикладной математики

**ВЫПУСКНАЯ
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРОВ
НАПРАВЛЕНИЙ
09.03.03 И 09.03.04**

Методические указания

Рязань 2017

Введение

Студенты направлений 09.03.03 «Прикладная информатика» и 09.03.04 «Программная инженерия», получающие квалификацию «бакалавр», проходят *преддипломную практику* (4 недели в мае последнего года обучения). Затем готовят и защищают *выпускную квалификационную работу* (ВКР).

Полностью оформленная ВКР должна быть представлена на кафедру ВПИМ **не позднее 1 июня**. Защита ВКР по направлениям подготовки бакалавров 09.03.03 и 09.03.04 проходит в июне на заседаниях Государственных аттестационных комиссий (ГАК).

Есть два варианта выбора места преддипломной практики и подготовки ВКР студентов направлений 09.03.03 и 09.03.04:

- 1) на предприятии или в организации;
- 2) на кафедре ВПИМ.

До 1 января каждый студент направлений 09.03.03 и 09.03.04 должен согласовать с руководством кафедры ВПИМ это место. Затем оно утверждается приказом по РГРТУ.

Основным документом, определяющим требования к процессу подготовки и защиты ВКР, ее структуре, содержанию и оформлению, является «Положение о выпускной квалификационной работе» (далее кратко — **Положение о ВКР**), утвержденное ректором РГРТУ 27.05.2016.

Этот документ размещен по адресу:

http://www.rsreu.ru/ru/component/docman/doc_download/8531-polozhenie-o-vypusknnoj-kvalifikatsionnoj-rabote

1 Преддипломная практика

На преддипломной практике выбирается тема ВКР, согласовывается и утверждается задание на ВКР, подбирается литература и материалы для подготовки ВКР.

Если студент проходит преддипломную практику на предприятии или в организации, то практикой руководит (по приказу руководителя данного предприятия или организации) сотрудник предприятия, который затем будет руководителем ВКР.

Если преддипломная практика проводится на кафедре ВПМ, то руководит практикой (согласно приказу по РГРТУ) преподаватель кафедры ВПМ, который будет руководителем ВКР.

До начала преддипломной практики студент должен представить на кафедру ВПМ письмо (с подписью руководителя предприятия или организации и печатью) от предприятия или организации (если преддипломная практика и подготовка ВКР проходят не в РГРТУ), где будут проходить преддипломная практика и подготовка ВКР, о согласии принять данного студента на преддипломную практику и подготовку ВКР.

Если студент проходит преддипломную практику не в РГРТУ, то он в течение первой недели преддипломной практики должен сообщить Ф.И.О., должность и телефон руководителя преддипломной практики от предприятия или организации на кафедру ВПМ.

В первую неделю преддипломной практики студент должен совместно с руководителем ВКР сформулировать тему ВКР и задание на ВКР.

По окончании первой недели преддипломной практики студент должен представить на кафедру ВПМ оформленные *бланки задания на ВКР (в двух экземплярах)*. В обоих экземплярах бланка должны быть подписи: студента, руководителя ВКР, консультанта от кафедры ВПМ.

После утверждения задания подписью заведующего кафедрой ВПМ студент должен получить на кафедре один экземпляр бланка. Этот экземпляр переплетается в пояснительную записку к ВКР после титульного листа.

По окончании преддипломной практики студент, проходивший ее на предприятии или в организации, должен представить на кафедру ВПМ *отзыв руководителя практики* от предприятия или организации. В отзыве должна быть указана *рекомендуемая руководителем оценка* за преддипломную практику. Отзыв должен быть заверен печатью предприятия или организации.

Если преддипломная практика проходит на кафедре ВПМ, то отзыв руководителя практики не требуется.

Кафедра ВПМ с учетом *отзыва* руководителя практики и *сроков* представления оформленных бланков заданий на ВКР выставляет студенту *оценку за преддипломную практику*.

2 Подготовка ВКР

2.1 Руководитель и консультант ВКР

Для каждой ВКР приказом по РГРТУ назначается *руководитель ВКР*.

Если ВКР выполняется на кафедре ВПМ, то руководитель ВКР — это преподаватель кафедры ВПМ.

Если ВКР выполняется на предприятии или в организации, то руководитель ВКР — это сотрудник предприятия или организации. Обязательные требования к нему — высшее техническое образование, должность инженера, руководителя подразделения, соответствующего тематике ВКР, или руководителя предприятия (организации).

По каждой ВКР назначается *консультант кафедры* — преподаватель кафедры ВПМ (если руководит ВКР преподаватель кафедры ВПМ, то он же является консультантом кафедры).

Руководитель ВКР:

- формулирует тему ВКР;
- выдает задание на ВКР, подписывает бланк задания;
- предоставляет необходимые исходные данные;
- определяет сроки выполнения разделов ВКР;
- консультирует по техническим вопросам;
- контролирует процесс подготовки ВКР;
- проверяет оформленную пояснительную записку и подписывает ее титульный лист;
- дает отзыв на ВКР с рекомендуемой оценкой (см. 4.2);
- перед защитой ВКР проверяет текст доклада, слайды презентации, рассматривает со студентом возможные вопросы на защите и ответы на них.

Консультант кафедры:

- проверяет соответствие темы ВКР направлению подготовки бакалавров;
- проверяет соответствие объема и сложности задания на ВКР требованиям кафедры ВПМ;
- оказывает *методическую* помощь при формулировании темы ВКР, составлении задания, оформлении пояснительной записки, подготовке защиты ВКР.

2.2 Тематика ВКР

Тема ВКР должна *соответствовать направлению подготовки студента, быть актуальной, иметь практическую ценность.*

Тему ВКР определяет руководитель ВКР и утверждает заведующий кафедрой ВПМ.

2.3 Структура пояснительной записки

В соответствии с Положением о ВКР пояснительная записка должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотация;
- содержание;
- определения, обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к этим элементам указаны на с. 6 – 8 Положения о ВКР.

2.4 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;
- *новизна* решенных задач;
- *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 оценку новизны* темы с указанием 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 из 2.5 – 2.8.

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 из 3.4.

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 из 3.5.

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, 1C и т.д.), требования к операционной системе определяет руководитель ВКР при составлении задания.

2.5 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.).

2.6 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 нецелесообразно включать в основные разделы руководства.

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

2.7 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.).

2.8 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.).

3 Оформление ВКР

3.1 Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка должна быть оформлена по требованиям, указанным на с. 8 – 13 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*.

3.2 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».

3.3 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 *нenumерованным* 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 *нenumерованным* 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.

3.4 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.

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 обводить *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 необходимо-

сти *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 *уникальными идентификаторами*. Идентификатор символа должен располагаться над ним *слева без разрыва линии символа* (см. рисунок 8).

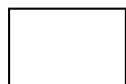
Оформление линий потока

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*.

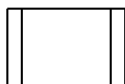
Рекомендуется *избегать пересечений* линий потока. Если пересечение необходимо, то в точке пересечения нельзя изменять направление линии потока.

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

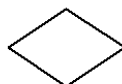
Если в символ *входят* две линии потока или более двух линий, то перед входом они *объединяются* в одну линию, причем место объединения должно быть *смещено* (см. рисунок 9). Несколько линий, выходящих из символа, можно оформлять как выходящие *отдельно* (см. рисунок 10), или как одну линию, выходящую от символа и затем разветвляющуюся, причем место разветвления должно быть *смещено* (см. рисунок 11).



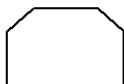
Процесс



Предопределенный
процесс



Решение



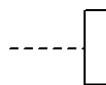
Граница
цикла



Данные



Терминатор



Комментарий

Рисунок 1

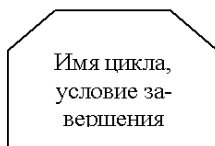


Рисунок 2

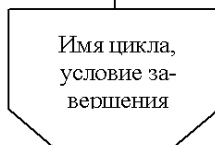


Рисунок 3

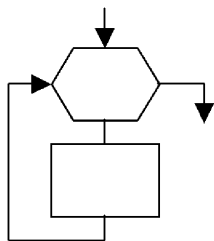


Рисунок 4

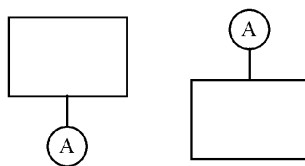


Рисунок 5

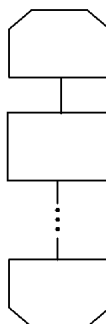
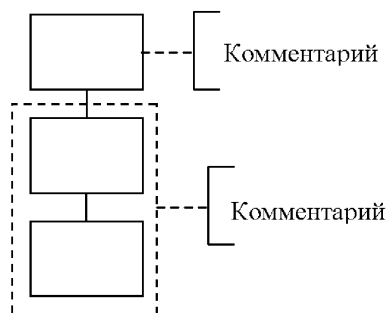


Рисунок 6

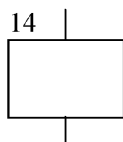


Рисунок 8

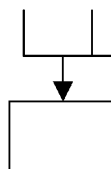


Рисунок 9

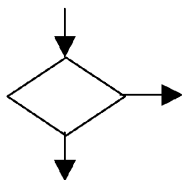


Рисунок 10

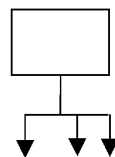


Рисунок 11

3.5 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 *единых* 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 могут использоваться 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. ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ГОСТ 7.80–2000 «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления», ГОСТ 7.82–2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления», ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

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* (ранее — в *РРТИ* и *РГРТА*), 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: 21.04.2017).

4 Защита ВКР

4.1 Представление ВКР к защите

Не позднее 1 июня студент должен представить на кафедру ВПМ:

- пояснительную записку (в переплете);
- отзыв руководителя ВКР (см. рекомендации в 4.2) в одном экземпляре (**если руководитель ВКР не работает в РГРТУ, то его подпись на отзыве должна быть заверена печатью**).

Студенты, не представившие на кафедру ВПМ эти документы до 1 июня, не допускаются к защите ВКР.

На титульном листе пояснительной записки должны быть подписи:

- студента;
- руководителя ВКР;
- консультанта кафедры.

Кафедра ВПМ направляет ВКР на рецензирование. Фамилия рецензента сообщается студенту на кафедре только после представления на кафедру полностью оформленной пояснительной записки и отзыва руководителя.

Рецензентами ВКР могут быть только специалисты, утвержденные кафедрой ВПМ.

Студент должен представить рецензенту:

- пояснительную записку в *переплете* со *всеми тремя* указанными *подписями* на титульном листе (без подписи заведующего кафедрой ВПМ);
- отзыв руководителя ВКР.

После рецензирования студент получает от рецензента пояснительную записку, отзыв руководителя ВКР и *рецензию* (см. рекомендации в 4.3) в одном экземпляре.

После получения рецензии студент должен представить на кафедру ВПМ:

- пояснительную записку в *переплете* со *всеми тремя* указанными *подписями* на титульном листе (без подписи заведующего кафедрой ВПМ);
- отзыв руководителя ВКР (один экземпляр);
- рецензию (один экземпляр).

Перед передачей этих документов на кафедру ВПМ студенту целесообразно сделать для себя *ксерокопии отзыва* руководителя ВКР и *рецензии*.

После рецензирования 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.

4.2 Отзыв руководителя ВКР

В отзыве руководитель ВКР указывает:

- фамилию, имя, отчество студента (полностью);
- название и номер направления подготовки бакалавров;
- тему ВКР;
- актуальность темы;
- новизну решенных задач;
- 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 **общекультурные компетенции (ОК)**, **общепрофессиональные компетенции (ОПК)** и **профессиональные компетенции (ПК)** соответствуют теме и содержанию ВКР. Перечень компетенций из федеральных государственных образовательных стандартов направлений 09.03.03 и 09.03.04 дан в приложениях А и Б соответственно.

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».

Подпись руководителя ВКР, не работающего в РГРТУ, должна быть заверена печатью предприятия (организации).

4.3 Рецензия на ВКР

В рецензии оцениваются:

- новизна темы ВКР;
- актуальность темы;
- возможность практического использования полученных результатов;
- обоснованность использованных в работе известных методов, алгоритмов, программных средств;
- корректность использования математического аппарата;
- обоснованность анализа результатов, полученных при тестировании программ;
- способность студента определить направления продолжения исследований по теме ВКР;
- соблюдение правил оформления пояснительной записки;
- качество оформления пояснительной записки;
- соблюдение в пояснительной записке норм русской орфографии, пунктуации и стилистики;
- соответствие языковых средств, использованных в пояснительной записке, стилю научных публикаций и научно-технических отчетов.

Рецензент обязан отметить в рецензии *недостатки работы*, даже если рекомендуется оценка «отлично».

Рецензент должен рекомендовать в рецензии одну из следующих оценок за ВКР: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Также рецензент 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».

4.4 Порядок защиты ВКР

Защита ВКР проходит на заседании ГАК.

Студент *должен быть готов* на защите ВКР представить членам ГАК 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 ГАК называет фамилию студента, тему работы и предоставляет студенту слово для доклада. **Продолжительность доклада — не более 7 минут.**

Выступая с докладом (см. рекомендации в 4.5), студент использует презентацию (см. рекомендации в 4.6).

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

По окончании доклада члены ГАК задают студенту *вопросы*.

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

Затем зачитываются отзыв руководителя (если руководитель присутствует на защите, то он зачитывает отзыв сам) *и рецензия*.

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

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

4.5 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. Дать оценку *новизны* решаемой проблемы.
5. Сообщить о *практической значимости* разработанной системы (программного средства).
6. Перечислить *основные задачи*, решенные при выполнении ВКР.
7. Назвать выбранные *средства разработки* и объяснить, почему выбраны именно эти средства.
8. Дать с *использованием слайдов* краткий обзор того, что разработано (алгоритмы, форматы данных, структура системы и т.п.).
9. *Кратко* сообщить о *тестировании*.
10. Назвать *предполагаемых* пользователей и их количество.
11. Указать возможные направления *развития* темы.
12. Сделать краткие *выводы* (какая задача решена, ее актуальность, возможности практического использования и **внедрения** разработанной системы или программного средства).

4.6 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 (см. рекомендации в 3.4).

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 членов ГАК студент должен подготовить на листах формата А4 **семь** комплектов распечаток (черно-белых или цветных) **всех** слайдов презентации. Эти комплекты студент передает секретарю ГАК перед защитой ВКР.

Приложение А

Компетенции выпускника, освоившего программу бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика»

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями**:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- способностью использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий (ОПК-1);

- способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);

— способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3);

— способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

проектная деятельность:

— способностью проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе (ПК-1);

— способностью разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение (ПК-2);

— способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения (ПК-3);

— способностью документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла (ПК-4);

— способностью выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-5);

— способностью собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика (ПК-6);

— способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач (ПК-7);

— способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач (ПК-8);

— способностью составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов (ПК-9);

производственно-технологическая деятельность:

— способностью принимать участие во внедрении, адаптации и настройке информационных систем (ПК-10);

— способностью эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы (ПК-11);

— способностью проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС (ПК-12);

— способностью осуществлять установку и настройку параметров программного обеспечения информационных систем (ПК-13);

— способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач (ПК-14);

— способностью осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям (ПК-15);

— способностью осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей (ПК-16);

научно-исследовательская деятельность:

— способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23);

— способностью готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности (ПК-24).

Приложение Б

Компетенции выпускника, освоившего программу бакалавриата по направлению 09.03.04 «Программная инженерия»

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями**:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1);

- владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2);

- готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3);

— способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

производственно-технологическая деятельность:

— готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1);

— владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2);

— владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3);

— владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4);

— владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

— владением основными концепциями и моделями эволюции и сопровождения программного обеспечения (ПК-10);

— владением особенностями эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинженеринг, миграция и рефакторинг) (ПК-11);

проектная деятельность:

— владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19);

— способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20);

— владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21);

— способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22).

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 1 |
| 1 Преддипломная практика | 2 |
| 2 Подготовка ВКР | 4 |
| 2.1 Руководитель и консультант ВКР | 4 |
| 2.2 Тематика ВКР | 5 |
| 2.3 Структура пояснительной записки | 5 |
| 2.4 Требования кафедры ВПМ к содержанию пояснительной записки | 5 |
| 2.5 Рекомендации по составлению описания применения программы | 9 |
| 2.6 Рекомендации по составлению руководства оператора | 10 |
| 2.7 Рекомендации по составлению руководства программиста | 11 |
| 2.8 Рекомендации по составлению руководства системного программиста | 12 |
| 3 Оформление ВКР | 14 |
| 3.1 Оформление пояснительной записки | 14 |
| 3.2 Сочетание знаков препинания и пробелов | 14 |
| 3.3 Оформление списков | 14 |
| 3.4 Оформление схем алгоритмов | 15 |
| 3.5 Составление списка использованных источников | 20 |
| 4 Защита ВКР | 24 |
| 4.1 Представление ВКР к защите | 24 |
| 4.2 Отзыв руководителя ВКР | 25 |
| 4.3 Рецензия на ВКР | 26 |
| 4.4 Порядок защиты ВКР | 26 |

| | |
|--|----|
| 4.5 План доклада на защите ВКР | 27 |
| 4.6 Требования к презентации | 28 |
| Приложение А. Компетенции выпускника, освоившего программу бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» | 30 |
| Приложение Б. Компетенции выпускника, освоившего программу бакалавриата по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» | 33 |

В подготовке методических указаний участвовали:

Демидова Лилия Анатольевна,
Москвитина Оксана Александровна,
Цветков Игорь Анатольевич,
Цуканова Нина Ивановна.

При подготовке методических указаний использовалось методическое пособие:

Дипломное проектирование по специальностям 220400 и 351400: методические указания / Рязан. гос. радиотехн. акад.; сост. И.А. Цветков. — Рязань, 2005. — 48 с. — № 3656.