

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Учебно-методическое пособие



Министерство образования и науки Российской Федерации
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано методическим советом
Уральского федерального университета
для студентов, обучающихся по направлениям
09.03.01, 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»,
09.03.02, 09.04.02 «Информационные системы и технологии»,
09.03.03, 09.04.03 «Прикладная информатика»,
09.03.04, 09.04.04 «Программная инженерия»

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2017

УДК 378.147(075.8)

ББК 74.58я73

Г72

Авторы-составители: И. Е. Мясников, Н. Р. Спиричева, С. И. Тимошенко

Рецензенты: завкафедрой музыкально-компьютерных технологий, кино и телевидения ФГАОУ ВО РГППУ канд. искусствоведения, доц. *Л. В. Кордюкова*; д-р физ.-мат. наук, зав. отделом динамических систем Института математики и механики УрО РАН им. Н. Н. Красовского проф. *А. М. Тарасьев*

Научный редактор — канд. техн. наук, доц. *К. А. Аксенов*

На обложке использовано изображение из личного архива автора

Государственная итоговая аттестация : учеб.-метод. пособие / Г72 авт.-сост.: И. Е. Мясников, Н. Р. Спиричева, С. И. Тимошенко. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 104 с.
ISBN 978-5-7996-2133-9

В издании изложены основные положения порядка проведения государственной итоговой аттестации, принятого в УрФУ. Описаны структура, правила оформления и размещения материала пояснительной записки выпускной квалификационной работы (ВКР).

Пособие составлено на основе действующих государственных стандартов, руководящих документов Министерства образования и науки РФ, а также требований УрФУ.

Издание оформлено в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 (с поправкой ИУС 5–2002 и изменением ИУС 12–2005) и ГОСТ 2.105–95 (с поправкой ИУС 12–2001 и изменением ИУС 9–2006). В приложении приведены основные государственные стандарты, необходимые для написания и оформления ВКР.

УДК 378.147(075.8)

ББК 74.58я73

ISBN 978-5-7996-2133-9

© Уральский федеральный университет, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	6
ВВЕДЕНИЕ	8
1 Государственная итоговая аттестация	9
1.1 Виды государственных аттестационных испытаний.....	10
1.2 Государственные экзаменационные и апелляционные комиссии	10
1.3 Порядок проведения ГИА	11
1.4 Подача и рассмотрение апелляций, изменение результатов ГИА	16
1.5 Порядок проведения ГИА для студентов-инвалидов	18
1.6 Рекомендации по подготовке и защите ВКР	20
1.7 Размещение ВКР в электронно-библиотечной системе УрФУ.....	28
1.8 Проверка ВКР на наличие заимствований	32
2 Содержание ВКР.....	34
2.1 Структура ВКР	35
2.2 Титульный лист	35
2.3 Задание на ВКР.....	36
2.4 Реферат.....	36
2.5 Содержание.....	36
2.6 Определения.....	36
2.7 Обозначения и сокращения	36
2.8 Введение	37
2.9 Основная часть	37
2.10 Заключение	38
2.11 Список использованных источников	38
2.12 Приложения	38
3 Правила оформления ВКР	40
3.1 Построение пояснительной записки	40
3.2 Нумерация страниц	41
3.3 Иллюстрации	41
3.4 Таблицы	42
3.5 Примечания и сноски	44
3.6 Формулы и уравнения.....	44
3.7 Ссылки	45
3.8 Изложение текста	45
3.9 Оформление графической части.....	46
4 Оформление электрических схем	48
4.1 Классификация и обозначение схем.....	48
4.2 Структурная электрическая схема (Э1).....	51
4.3 Функциональная электрическая схема (Э2).....	52

4.4 Принципиальная электрическая схема (ЭЗ).....	53
5 Оформление схем программ и систем.....	60
5.1 Общие положения	60
5.2 Описание символов	61
5.3 Описание схем.....	67
5.4 Правила применения символов.....	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Пример титульного листа ВКР ...	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Пример задания на ВКР.....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ В (рекомендуемое) Примеры библиографического описания.....	82
В.1 Описание книги (до трех авторов).....	82
В.2 Описание книги (4 автора)	82
В.3 Описание книги (более 4 авторов).....	82
В.4 Описание многотомного издания.....	82
В.5 Описание отдельного тома.....	82
В.6 Описание статьи из сериального издания	82
В.7 Описание статьи из сборника	83
В.8 Описание авторского свидетельства	83
В.9 Описание патента	83
В.10 Описание стандарта и сборника стандартов.....	83
В.11 Описание электронных ресурсов	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Образцы форм основных надписей.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) Символы, используемые в электрических схемах.....	86
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) Стандарты по метрологии и описанию документов	95
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (справочное) Стандарты на разработку электронной аппаратуры	96
ПРИЛОЖЕНИЕ И (справочное) Стандарты на разработку программных систем	98

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- Выпускная квалификационная работа (ВКР)** – выполненная студентом работа, демонстрирующая уровень подготовленности студента-выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Формы ВКР: для квалификации «бакалавр» – бакалаврская работа; для квалификации «специалист» – дипломный проект (работа); для квалификации «магистр» – магистерская диссертация.
- Государственная итоговая аттестация** – форма государственного контроля освоения студентами образовательной программы по выбранному направлению (специальности).
- Дипломный проект (работа)** – форма ВКР для квалификации «специалист». Дипломный проект выполняется студентами при создании систем или технологий, дипломная работа – при теоретическом или экспериментальном характере работ.
- Магистерская диссертация** – форма ВКР для квалификации «магистр». Отражает работу, связанную с решением задач того вида деятельности, к которому готовится магистр (научно-исследовательская, научно-производственная, управленческая, педагогическая, проектная и др.).
- Стандарт** – нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, принятый (утвержденный) признанным органом (предприятием).
- Студент** – лицо, в установленном порядке зачисленное в высшее учебное заведение для обучения с целью получения квалификации бакалавра, специалиста или магистра.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АСУ	– автоматизированные системы управления.
ВКР	– выпускная квалификационная работа.
ГИА	– государственная итоговая аттестация.
ГОСТ	– государственный стандарт бывшего СССР или межгосударственный стандарт (в настоящее время).
ГОСТ Р	– стандарт, принятый Государственным комитетом Российской Федерации по стандартизации и метрологии (Госстандарт России) или Государственным комитетом Российской Федерации по жилищной и строительной политике (Госстрой России).
ГСС	– государственная система стандартизации.
ГСОЕИ	– государственная система обеспечения единства измерений.
ГЭ	– государственный экзамен.
ГЭК	– государственная экзаменационная комиссия.
ДОП	– дирекция образовательных программ.
ЕКСАС	– единый комплекс стандартов автоматизированных систем.
ЕСПД	– единая система программной документации.
ЕССАСУ	– единая система стандартов на АСУ.
ЗИ	– защита информации.
ЗНБ	– Зональная научная библиотека.
ИСО	– Международная организация по стандартизации.
ИТ	– информационные технологии.
ИТПЖЦП	– информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции.
МЭК	– Международная электротехническая комиссия.
МСОБ	– методы и средства обеспечения безопасности.
ОГА	– отдел сопровождения государственной аттестации.
ПВД	– положение о виде деятельности.
ПИ	– программная инженерия.

РМГ	– рекомендации по межгосударственной стандартизации.
РОП	– руководитель образовательной программы.
РФ	– Российская Федерация.
СИБИД	– система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.
СМК	– система менеджмента качества.
СОИ	– системы обработки информации.
СПИ	– системная и программная инженерия.
СПКП	– система показателей качества продукции.
СССР	– Союз Советских Социалистических Республик.
СТП	– стандарт предприятия.
УИБ	– управление информационной безопасности.
УрФУ	– Уральский федеральный университет.
УСД	– унифицированные системы документации.
ФГОС	– федеральный государственный образовательный стандарт.
ЭВЧС	– эргономика взаимодействия человек-система.
ЭИПИ	– эргономика изделий повседневного использования.
ЭМПИ	– эргономика мультимедийных пользовательских интерфейсов.

ВВЕДЕНИЕ

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки студента-выпускника (далее – студента) высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по выбранному им направлению (специальности).

В издании изложены основные положения порядка проведения ГИА, принятого в УрФУ (СМК-ПВД-7.5-01-102-2016, утвержден приказом ректора № 08/03 от 09.01.2017). Описаны структура, правила оформления и размещения материала пояснительной записки выпускной квалификационной работы (ВКР) в электронно-библиотечной системе УрФУ. Кроме того, определены перечень и содержание разделов основной части пояснительной записки, даны правила оформления текстовых документов, электрических схем, схем программ систем. В приложениях приведены примеры титульного листа и задания на ВКР, перечень основных ГОСТов, применяемых при написании пояснительной записки, даны примеры библиографического описания документов.

Учебно-методическое пособие составлено на основе действующих государственных стандартов РФ, руководящих документов Министерства образования и науки РФ, а также требований УрФУ. Издание оформлено в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 (с поправкой ИУС 5–2002 и изменением ИУС 12–2005) и ГОСТ 2.105–95 (с поправкой ИУС 12–2001 и изменением ИУС 9–2006). Пособие не подменяет действующие нормативные документы, которые обязательны для изучения и играют главенствующую роль. Государственные стандарты РФ, использованные в учебно-методическом пособии, можно найти на сайте Росстандарта (www.gost.ru) в разделе «Стандартизация» и на сайте справочной системы «Кодекс» (www.kodeks.ru или docs.cntd.ru). Нормативные документы Министерства образования и науки РФ можно найти на сайте <http://www.fgosvo.ru/>. Нормативные документы УрФУ – на сайте urfu.ru.

1 Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация (ГИА) это обязательная заключительная форма оценки уровня освоения студентами образовательной программы, предусмотренная действующим законодательством. ГИА определяется документом «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», который утвержден приказом Минобрнауки РФ № 636 от 29.06.2015 (в ред. № 86 от 09.02.2016 и № 502 от 28.04.2016). На основе этого документа в УрФУ разработан аналогичный документ СМК-ПВД-7.5-01-102-2016, утвержденный приказом ректора № 08/03 от 09.01.2017 и вступивший в силу с 01.01.2017. Далее приведены краткие выдержки из этого документа, адаптированные под ИРИТ–РТФ.

К ГИА допускаются студенты, не имеющие академической задолженности и задолженности по оплате обучения (для студентов, обучающихся на контрактной основе), выполнившие в полном объеме учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования. Допуск проставляется в зачетной книжке студента.

Успешное прохождение ГИА служит основанием для выдачи студенту документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки РФ.

Студенты, не прошедшие ГИА по уважительной причине, вправе пройти это испытание в течение шести месяцев после завершения ГИА. К уважительным причинам относятся: временная нетрудоспособность, вызов в суд, транспортные проблемы и иные причины, которые подтверждены документами.

Студенты, не прошедшие ГИА по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из УрФУ с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязательства по освоению образовательной программы и выполнению учебного плана. Эти студенты могут пройти ГИА повторно не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГИА. Для этого необходимо подать заявление о восстановлении в УрФУ на период, предусмотренный календарным учебным графиком по соответствующей образовательной программе.

По желанию восстановившегося студента решением заведующего кафедрой, директора департамента или другого уполномоченного лица ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы (ВКР).

1.1 Виды государственных аттестационных испытаний

К видам государственных аттестационных испытаний студентов-выпускников высших учебных заведений относятся:

- государственный экзамен (ГЭ);
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР представляет собой работу, демонстрирующую уровень подготовки студента-выпускника (далее студента) к самостоятельной профессиональной деятельности. Она выполняется в следующих формах:

- для получения квалификации «бакалавр» – в форме выпускной квалификационной работы;
- для получения квалификации «специалист» – в форме дипломной работы (проекта);
- для получения квалификации «магистр» – в форме магистерской диссертации.

Программа государственной итоговой аттестации, в том числе программа ГЭ, требования к ВКР и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи ГЭ и защиты ВКР утверждаются учебно-методическим советом ИРИТ–РТФ. Они доводятся до сведения студентов не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА путем размещения на сайте института.

1.2 Государственные экзаменационные и апелляционные комиссии

ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК). ГЭК возглавляет председатель, который утверждается приказом ректора (не позднее 31 декабря) из специалистов, не работающих в УрФУ, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора, а также ведущих специалистов в соответствующей области профессиональной деятельности.

Если студента не устраивает результат ГИА, он может подать апелляцию в апелляционную комиссию. Апелляционную комиссию возглавляет ректор, либо лицо, исполняющее его обязанности или лицо, уполномоченное ректором. Апелляционные комиссии формируются из профессорско-преподавательского состава университета, не входящих в состав ГЭК. Основной функцией апелляционной комиссии является рассмотрение апелляций студентов по результатам ГИА.

Руководитель образовательной программы (РОП) до 10 октября формирует предложения по кандидатуре председателя ГЭК. Директор ИРИТ–РТФ или его заместитель до 15 октября подает в отдел сопровождения государственной аттестации (ОГА) служеб-

ную записку с предложениями по кандидатурам председателей ГЭК. ОГА до 15 декабря готовит проект приказа ректора по утверждению кандидатур председателей ГЭК и составов ГЭК.

Председатель ГЭК утверждается на направление (специальность) подготовки, на образовательную программу или на ряд направлений (специальностей), ряд образовательных программ, имеющих государственную аккредитацию. Он организует и контролирует деятельность комиссий, обеспечивает единство требований, предъявляемых при проведении ГИА.

ГЭК формируется из числа профессорско-преподавательского состава и научных работников, имеющих ученое звание и (или) ученую степень, а также представителей работодателей в соответствующих областях профессиональной деятельности. Основные функции ГЭК:

- комплексная оценка уровня подготовки студента и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) либо образовательного стандарта;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки студентов.

Составы ГЭК и апелляционных комиссий утверждаются приказом ректора по представлению директора ИРИТ–РТФ не позднее, чем за месяц до начала ГИА.

Основной формой деятельности ГЭК и апелляционной комиссии является заседание, которое проводится председателем. Заседание правомочно, если в нем участвует не менее двух третей от числа членов комиссии, но не менее пяти членов (включая председателя).

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов. При равном числе голосов «за» и «против», председатель обладает правом решающего голоса. Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколом. Протоколы заседаний ГЭК имеют постоянный срок хранения и сдаются в архив УрФУ.

1.3 Порядок проведения ГИА

После сдачи экзаменов последней сессии, студенты получают задание и уходят на преддипломную практику. По результатам преддипломной практики они составляют отчет, а также получают отзыв руководителя практики от предприятия. При наличии этих документов проходит защита отчета по преддипломной практике в ИРИТ–РТФ, по результатам которой выставляется оценка за практику. После этого начинается подготовка к сдаче государственного экзамена, во время которой проходят консультации с преподавателями по спецпредметам.

Собственно ГИА начинается со сдачи государственного экзамена (ГЭ), а завершается защитой ВКР. Не позднее, чем за 30 календарных дней до ГЭ, проректор по учебной работе УрФУ по представлению директора ИРИТ–РТФ утверждает дату, время и место проведения ГИА, а также предэкзаменационных консультаций.

Информацию о датах, времени и месте проведения ГИА директор ИРИТ–РТФ сообщает студентам, членам и секретарям ГЭК, руководителям и консультантам ВКР. Секретарь ГЭК об этом направляет персональное уведомление председателю и членам ГЭК и апелляционных комиссий не позднее, чем за 15 календарных дней до начала заседаний. При формировании расписания ГИА устанавливается перерыв между ГЭ и защитой ВКР продолжительностью не менее семи календарных дней.

Распределение студентов по датам на сдачу ГЭ и защиту ВКР производится секретарем ГЭК и письменно утверждается директором ИРИТ–РТФ не позднее, чем за 30 календарных дней до начала работы ГЭК. На одно заседание ГЭК может быть записано не более 12 человек.

Директор ИРИТ–РТФ предоставляет в ГЭК следующие документы:

- итоговая ведомость выполнения образовательной программы с проставлением оценок (указываются в приложении к диплому), подписанная директором ИРИТ–РТФ;
- зачетная книжка студента с допуском к прохождению ГИА;
- копия распоряжения директора ИРИТ–РТФ об утверждении тем ВКР, научных руководителей и рецензентов.

ГИА должна проводиться в торжественной обстановке. Подготовка и оформление аудитории для проведения заседаний поручается секретарю ГЭК.

Результаты испытаний определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» (означают успешное проведение испытаний), «неудовлетворительно», которые проставляются в зачетной книжке, книге протоколов заседания ГЭК и объявляются в тот же день. Если ГЭ проводится в письменной форме, то оценки объявляются на следующий (рабочий) день после проведения экзамена.

1.3.1 Порядок проведения государственных экзаменов

ГЭ проводится по одной или нескольким дисциплинам (модулям) образовательной программы, имеющим определяющее значение для профессиональной деятельности студентов. ГЭ проводятся в соответствии с программой. Ей можно пользоваться не только при подготовке, но и во время экзамена. В ней приводят:

- перечень вопросов, выносимых на ГЭ;
- форму проведения ГЭ;
- рекомендации по подготовке к ГЭ;
- перечень рекомендуемой литературы;
- возможность использования печатных материалов и технических устройств.

Перед ГЭ проводятся консультации по вопросам, утвержденным в программе экзамена, в объеме не более шести часов. Сам экзамен проводится по билетам, составленным в соответствии с утвержденной программой. Билеты утверждаются руководителем образовательной программы и могут быть выданы экзаменуемым серетарем или членом ГЭК.

ГЭ могут проводиться как в устной, так и в письменной форме. Для подготовки к устному ответу отводится не менее одного часа. Для ответа на вопросы билета отводится не менее 15 минут. ГЭ в письменной форме не может быть более четырех часов.

Председатель и члены ГЭК имеют право задавать дополнительные вопросы в пределах программы ГЭ. Во время экзамена не допускается присутствие посторонних лиц. После завершения ГЭ студенты, сдававшие экзамен в устной форме, приглашаются в аудиторию, где председатель ГЭК объявляет выставленные оценки с аргументацией.

1.3.2 Организация и порядок защиты ВКР

ВКР – заключительный этап ГИА – имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений и профессиональных компетенций студента.

ВКР могут обобщать ранее выполненные студентами курсовые работы (проекты) или строиться на основе нового исследования.

Темы ВКР, научные руководители и, при необходимости, консультанты утверждаются и доводятся до сведения студентов не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА распоряжением директора ИРИТ–РТФ (с визой руководителя образовательной программы). Они предварительно обсуждаются на заседании выпускающей кафедры, департамента или иного выпускающего подразделения ИРИТ–РТФ. Изменение тем ВКР допускается не позднее, чем за 10 дней до защиты распоряжением директора ИРИТ–РТФ.

По письменному заявлению студента (или нескольких студентов, выполняющих ВКР совместно) заведующим кафедрой, иным уполномоченным лицом или директором ИРИТ–РТФ с согласия руководителя образовательной программы может быть предоставлена возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной студентом (студентами), в случае обоснованности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности.

Требования к ВКР и иным материалам, представляемым к защите, утверждаются Учебно-методическим советом института и доводятся до сведения студентов путем выставления на сайте ИРИТ–РТФ.

Тексты ВКР бакалавров, специалистов и магистров, за исключением содержащих сведения, составляющие государственную тайну, подлежат размещению в электронно-библиотечной системе УрФУ и проверке на объем заимствований.

Из текстов ВКР по решению правообладателя производственных, технических, экономических, интеллектуальных и иных сведений может быть изъята информация, имеющая коммерческую ценность.

При выполнении магистерских диссертаций и дипломных работ (проектов) на стыке нескольких направлений допускается назначение, кроме научного руководителя, одного или двух научных консультантов.

ВКР специалистов и магистров подлежат обязательному рецензированию. Рецензенты утверждаются распоряжением директора ИРИТ–РТФ (с визой РОП) из числа лиц, не являющихся сотрудниками выпускающего подразделения, но являющихся специалистами по тематике ВКР, не позднее, чем за месяц до даты ее защиты. Если ВКР имеет междисциплинарный характер, назначается несколько рецензентов. Необходимость рецензирования ВКР бакалавров устанавливается Ученым советом ИРИТ–РТФ.

Заведующий кафедрой, директор департамента или иное уполномоченное лицо обеспечивает ознакомление студента с отзывом и рецензией не позднее, чем за два календарных дня до защиты ВКР. Если ВКР выполняется несколькими студентами, пишется общая рецензия на всю работу.

Вопрос о вынесении на защиту ВКР решается на заседании выпускающей кафедры или выпускающего подразделения с учетом мнения научного руководителя. При положительном решении на титульном листе пояснительной записки ВКР ставится виза заведующего кафедрой (либо иного уполномоченного лица), научного руководителя и нормоконтролера.

Пояснительные записки ВКР должны быть сданы студентом научному руководителю для получения отзыва не позднее, чем за восемь календарных дней до начала защиты, а рецензенту для получения рецензии – не позднее, чем за шесть календарных дней до начала защиты. На подготовку отзыва отводится не более двух календарных дней, а рецензии – трех календарных дней. Если срок сдачи работы на рецензирование нарушен, то студент может быть не допущен до защиты.

Не позднее, чем за один календарный день до защиты ВКР, секретарю ГЭК предоставляются:

- ВКР с отзывом научного руководителя (без выставления оценки);
- рецензия на ВКР (с проставлением оценки); для бакалавров рецензия может отсутствовать.

Студенты, получившие рецензию с неудовлетворительной оценкой, могут быть допущены к защите при наличии допуска к защите заведующим кафедрой (или иным уполномоченным лицом) и положительного отзыва научного руководителя.

ГЭК имеет право снять с защиты ВКР при наличии в ней существенных недостатков в содержании и оформлении (несоответствие содержания работы заявленной теме, обнаружение фактов плагиата и компиляции, несоответствие оформления предъявляемым требованиям и т. д.). Об этом факте делается запись в протоколе заседания ГЭК в графе «Мнение комиссии» с указанием причин снятия с защиты и рекомендацией о переносе срока защиты.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК (кроме работ по закрытой тематике). В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя и рецензией (ее может не быть в ВКР бакалавров). На защите должны (как правило) присутствовать научные руководители и рецензенты.

Заседание ГЭК начинается с объявления списка студентов, защищающих работы. Председатель ГЭК устанавливает регламент работы, затем в порядке очередности приглашает на защиту студентов, объявляя их фамилию, имя и отчество, тему работы, фамилию и должность научного руководителя, наличие отзыва и рецензии.

Для выступления студенту предоставляется не более 10 минут (для магистратуры – не более 15 минут). По желанию студента и согласованию (не позднее, чем за два месяца до защиты) с председателем ГЭК выступление может быть сделано на иностранном языке. Присутствие переводчика обязательно. Его кандидатура предлагается студентом или научным руководителем и согласуется с руководителем департамента лингвистики УрФУ.

После выступления студента ему задаются вопросы по содержанию работы. Вопросы могут задавать не только члены ГЭК, но и все присутствующие на заседании. Затем слово предоставляется научному руководителю. Он оценивает степень творчества, самостоятельности, работоспособности, уровень общей подготовки студента, возможность использования результатов ВКР. Если научный руководитель отсутствует на заседании, то председатель ГЭК зачитывает представленный в комиссию отзыв.

Далее слово предоставляется рецензенту (на защитах ВКР бакалавров его может не быть), который оценивает результаты работы, качество ее содержания, изложения, оформления и делает анализ

имеющихся недостатков. При отсутствии рецензента на заседании председатель ГЭК зачитывает полученную от него рецензию.

Затем слово предоставляется студенту для ответа на замечания рецензента. Если студент не отвечает на замечания рецензента либо дает неверные ответы, ГЭК имеет право снизить оценку.

После завершения защит всех запланированных работ на закрытом заседании ГЭК принимается решение об определении оценки за защиту. Члены ГЭК принимают во внимание уровень теоретической и практической подготовки студента, качество работы, самостоятельность полученных результатов, оформление работы и ход ее защиты. Каждый член ГЭК выставляет свою оценку. Окончательное решение об оценке работы принимается голосованием. Если число голосов окажется равным, голос председателя (при его отсутствии – зам-председателя) является решающим.

На этом же заседании ГЭК принимается решение о присвоении квалификации и выдаче диплома с отличием или без, рекомендовать лучшие работы к публикации, представлению на конкурс и т. п., о чем делается запись в книге протоколов заседания ГЭК.

После оформления всей необходимой документации, в аудиторию приглашаются студенты, защищавшие работы, и все присутствовавшие на заседании. Председатель ГЭК объявляет и аргументирует выставленные оценки, а также решение комиссии о присвоении квалификации.

1.4 Подача и рассмотрение апелляций, изменение результатов ГИА

Студент, прошедший ГИА, имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении (по его мнению) установленной процедуры проведения ГИА или о несогласии с ее результатами. Письменная апелляция подается лично студентом в апелляционную комиссию через ОГА (Екатеринбург, ул. Мира 19, каб. И-217) не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов ГИА.

Апелляция рассматривается апелляционной комиссией в течение двух рабочих дней со дня ее подачи. На апелляционную комиссию приглашаются председатель ГЭК и студент, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться и в случае неявки студента.

Секретарем ГЭК в апелляционную комиссию представляются:

- протокол заседания ГЭК;
- ВКР с отзывом и рецензией (при рассмотрении апелляции по проведению защиты ВКР);

- лист устного (письменного) ответа на государственном экзамене;
- заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении ГИА;
- индивидуальные оценочные листы членов ГЭК, присутствовавших на данном заседании.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения ГИА апелляционная комиссия принимает одно из решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА студента не подтвердились или не повлияли на результат ГИА;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения ГИА студента подтвердились и повлияли на результат ГИА. В этом случае результат проведения ГИА подлежит аннулированию, и протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии, студенту предоставляется возможность пройти ГИА в сроки, установленные УрФУ.

В течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии ее решение доводится до сведения подавшего апелляцию. Факт ознакомления с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью подавшего апелляцию.

Повторное проведение ГИА по результатам апелляции осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации.

В случае аннулирования результата ГИА секретарь ГЭК в соответствующем протоколе ГЭК на данного студента делает пометку «результат испытания аннулирован». Далее указывается номер протокола и дата заседания апелляционной комиссии, ставится подпись с ее расшифровкой. На студента заполняется новый протокол, а в зачетную книжку вносятся исправления по результатам повторного испытания.

Апелляционная комиссия при рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена выносит одно из решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии передается в ГЭК не позднее следующего рабочего дня. Оно является основанием для аннулирования ранее выставленного результата ГИА и выставления нового. В этом случае секретарь ГЭК в протокол ГЭК и в зачетную книжку студента

вносит исправление оценки, которое заверяется подписью председателя и секретаря ГЭК, а также делает ссылку на протокол апелляционной комиссии с указанием его номера и даты.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и не подлежит пересмотру. Апелляция на повторное проведение ГИА не принимается.

1.5 Порядок проведения ГИА для студентов-инвалидов

Для студентов-инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности). При этом должны быть обеспечены следующие требования:

- допустимо проведение ГИА для студентов-инвалидов в одной аудитории совместно со студентами, не имеющими ограниченных возможностей по здоровью, если это не создает трудностей для студентов при прохождении ГИА;
- необходимо присутствие в аудитории ассистента, оказывающего инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);
- разрешается пользование необходимыми инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- необходимо обеспечить возможность беспрепятственного доступа студентов-инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, наличие специальных кресел и других приспособлений; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже).

Все локальные нормативные акты университета по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения студентов-инвалидов путем размещения на сайте университета.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи ГИА может быть увеличена:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки студента к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления студента при защите ВКР, – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей студентов-инвалидов директор ИРИТ–РТФ обеспечивает выполнение следующих требований при проведении ГИА:

- а) для слепых:
 - 1) задания и иные материалы для сдачи ГИА оформляются или рельефно-точечным шрифтом Брайля, или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, или зачитываются ассистентом;
 - 2) письменные задания выполняются студентами или на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля, или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, или надиктовываются ассистенту;
 - 3) при необходимости инвалидам предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;
- б) для слабовидящих:
 - 1) задания и иные материалы для сдачи ГИА оформляются увеличенным шрифтом;
 - 2) обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - 3) при необходимости обучающемуся инвалиду предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся инвалидов;
- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:
 - 1) обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся инвалиду предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - 2) по желанию обучающегося инвалида ГИА проводится в письменной форме;
- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - 1) письменные задания выполняются студентами-инвалидом на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - 2) по желанию обучающегося инвалида ГИА проводятся в устной форме.

Студент-инвалид не позднее, чем за три месяца до начала проведения ГИА должен подать письменное заявление в дирекцию ИРИТ–РТФ

о необходимости создания для него специальных условий при проведении ГИА с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению должны прилагаться документы, подтверждающие наличие у обучающегося инвалида индивидуальных особенностей.

В заявлении студент-инвалид указывает на необходимость (отсутствии необходимости) присутствия ассистента на ГИА, необходимость (отсутствии необходимости) увеличения продолжительности сдачи ГИА по отношению к установленной продолжительности.

1.6 Рекомендации по подготовке и защите ВКР

1.6.1 Выбор темы ВКР

Выбор студентом темы ВКР желательно начинать за год до окончания УрФУ, т. к. за шесть месяцев до ГИА тема должна быть утверждена директором ИРИТ–РТФ. Предварительно тему стоит обсудить с руководителем образовательной программы (РОП) или иным уполномоченным лицом от выпускающего подразделения (кафедры, департамента и пр.). РОП обсуждает тему на заседании выпускающего подразделения и назначает руководителя ВКР. Далее согласованные списки тем ВКР передаются на утверждение директору ИРИТ–РТФ.

Утвержденная тема указывается студентом в задании на ВКР, которое заполняется в двух экземплярах и сдается РОП или иному уполномоченному лицу. Уточнение темы ВКР допускается не позднее, чем за 10 дней до защиты.

Название темы ВКР для конкретного предприятия обычно состоит из двух частей: в первой части указывается суть работы, во второй – предприятие, для которого выполняется работа.

Например: «Разработка корпоративного портала компании «К Телеком»», «Разработка программно-аппаратного комплекса учета расходования природного газа для внешних потребителей ОАО «Газэнергосервис»».

Если результаты ВКР могут быть применены для разных предприятий или разрабатывается тиражный продукт, то в названии темы ВКР второй части может не быть, например: «Разработка информационной системы преодоления языкового барьера на основе словаря паттернов», «Разработка системы видео-мониторинга парковочного пространства».

Тема выпускной работы должна быть актуальной и иметь научно-практическую направленность. Особенно следует обратить внимание на то, что формулировка темы ВКР должна быть абсолютно одинаковой во всех документах, а именно:

- распоряжение о темах ВКР;
- задание на ВКР;
- титульный лист ВКР;
- заключение о результатах проверки ВКР на объем и содержание заимствований;
- отзыв руководителя;
- рецензия (для ВКР специалистов и магистров);
- зачетная книжка.

1.6.2 Основные этапы выполнения ВКР

Выполнение ВКР является заключительным этапом обучения студентов в ИРИТ–РТФ. Для будущих бакалавров и специалистов, как правило, пик этой работы приходится на преддипломную практику. Для будущих магистров ВКР – это скорее итог проведенных НИР и всех видов практик.

ВКР представляет собой самостоятельный проект, целью которого является систематизация и расширение теоретических знаний и их практическое применение в процессе его выполнения.

Выполнение ВКР формально состоит из нескольких этапов:

- выбор задачи в качестве ВКР;
- формулировка темы ВКР;
- утверждение темы ВКР распоряжением директора ИРИТ–РТФ;
- разработка и утверждение задания на ВКР;
- разработка и утверждение индивидуального задания на преддипломную практику;
- сбора материала для ВКР на объекте преддипломной практики;
- подготовка отчета по преддипломной практике;
- защита отчета по преддипломной практике;
- представление выбранных проектных решений на государственном экзамене (если в билетах есть соответствующие вопросы);
- написание и оформление пояснительной записки ВКР и графического материала;
- получение заключения о результатах проверки на объем и содержание заимствований;
- получение отзыва руководителя;
- предварительная защита ВКР в выпускающем подразделении (на кафедре, в департаменте или др.);
- получение рецензии (только для ВКР специалистов и магистров);
- защита на заседании ГЭК.

Необходимо отметить, что ВКР допускается до защиты в ГЭК, если она прошла успешную предварительную защиту, а также на нее получены положительный отзыв руководителя и положительная рецензия (только для ВКР специалистов и магистров).

1.6.3 Преддипломная практика

Требования к преддипломной практике заданы в «Положении о порядке организации и проведения практик» (СМК-ПВД-7.5.3.-01-91-2016), а также в программах практик соответствующих образовательных программ.

Преддипломная практика как тип производственной практики проводится после освоения студентами программы теоретического и практического обучения, а также выбора темы ВКР. Преддипломная практика проводится с целью сбора материала для выполнения ВКР, для приобретения студентами профессионального опыта, совершенствования компетенций, проверки готовности будущих выпускников к самостоятельной трудовой деятельности.

РОП или иное уполномоченное лицо:

- организует и осуществляет учебно-методическое руководство преддипломной практикой;
- организует обеспечение студентов местами прохождения преддипломной практики;
- оформляет совместно с дирекцией образовательных программ (ДОП) договоры между УрФУ и предприятиями и организациями о прохождении преддипломной практики студентами;
- организует и контролирует своевременность (не позднее, чем за 1,5 месяца до начала практики) разработки индивидуальных заданий на преддипломную практику;
- назначает из числа наиболее опытных и квалифицированных преподавателей выпускающего подразделения руководителей преддипломных практик;
- организует своевременное (не позднее, чем за месяц до начала преддипломной практики) оформление документа «В приказ» о распределении студентов по местам практик и назначении руководителей преддипломных практик;
- издает распоряжение о назначении комиссии и сроках защиты отчетов по преддипломной практике.

Преддипломная практика проводится, как правило, на предприятиях, в учреждениях и организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы. Это могут быть вычислительные центры, проектно-технологические и научно-исследовательские институты, научно-производственные объединения, банки, страховые и инвестиционные компании, фирмы по разработке программного обеспечения, предприятия, а также иные частные и государственные структуры.

Студенты, обучающиеся в порядке целевого приема, а также работающие студенты заочной и очно-заочной форм обучения про-

ходят преддипломную практику, как правило, в своих организациях, учреждениях или предприятиях.

Место прохождения преддипломной практики студенты очной формы могут искать самостоятельно. В этом случае от предприятия (фирмы и т. п.), выбранного в качестве места прохождения преддипломной практики, студент обязан предоставить гарантийное письмо, подтверждающее готовность данной организации обеспечить студенту возможность прохождения практики.

Гарантийное письмо является официальным документом, на котором обязательно должны быть проставлены фамилия, имя и отчество непосредственного начальника подразделения, где студент будет проходить практику, полное название организации, печать (с полным названием и координатами организации). Желательно, чтобы гарантийное письмо было напечатано на фирменном бланке. При необходимости на нем могут быть дополнительные подписи, кроме подписи непосредственного начальника, например, подпись директора организации, начальника департамента, начальника отдела кадров и т.д. Гарантийное письмо пишется на имя директора ИРИТ–РТФ.

1.6.4 Руководитель ВКР

В целях оказания студенту теоретической и практической помощи в период подготовки и написания выпускной квалификационной работы, РОП или иное уполномоченное лицо назначает ему руководителя ВКР. Студент может повлиять на выбор руководителя, обратившись с конкретным предложением к РОП. Тем не менее, окончательное решение остается за РОП или иным уполномоченным лицом.

Руководитель ВКР дает рекомендации по структуре, содержанию и оформлению работы, подбору литературных источников и т.д. Кроме того, руководитель указывает на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.п., советует, как их устранить. Перед защитой руководитель пишет отзыв о ВКР.

Следует иметь в виду, что студент самостоятельно пишет ВКР и оформляет всю необходимую документацию, включая демонстрационный материал. Студент-дипломник ответственен за правильность теоретической и методической разработки темы ВКР, а также ее освещение, качество и содержание.

Руководителем ВКР, как правило, может быть преподаватель или сотрудник УрФУ. Им может быть и сотрудник сторонней организации (требуется обоснование, т. к. он может быть недостаточно информирован о требованиях к ВКР).

После утверждения руководителя ВКР студент совместно с ним составляет задание на ВКР, которое включает структуру пояснительной

записки, план работы, перечень основных литературных источников и т. д. В соответствии с этим заданием студент начинает работу.

Помимо руководителя ВКР, РОП или иное уполномоченное лицо может назначить консультантов. Консультант рекомендует перечень необходимой литературы, определяет порядок проведения индивидуальных консультаций и проводит квалифицированные консультации, расписывается за выполнение своей части в задании на выполнение ВКР, а после выполнения задания ставит свою подпись на титульном листе ВКР.

Если в процессе написания ВКР у студента по каким-либо весомым причинам не сложились отношения с руководителем ВКР, то он в праве просить о его замене. Для этого необходимо подать заявление на имя РОП или иного уполномоченного лица. То же самое справедливо и в отношении консультанта.

Студенту следует периодически (по обоюдной договоренности, примерно раз в неделю) информировать руководителя о ходе подготовки ВКР и консультироваться по вызывающим затруднение вопросам. Кроме того, студент по мере готовности должен предоставлять руководителю для прочтения части, а затем и готовую ВКР.

После прочтения окончательного варианта пояснительной записки ВКР (предоставляется не позднее, чем за восемь календарных дней до начала защиты), руководитель ставит свою подпись о допуске к защите в задании на ВКР и зачетной книжке студента. Он также составляет письменный отзыв, в котором характеризует качество ВКР и работу студента.

При наличии положительного отзыва руководителя пояснительная записка ВКР вместе с заданием, графическим материалом и зачетной книжкой предоставляется в выпускающее подразделение на предварительную защиту.

1.6.5 Нормоконтроль

Для проверки правильности оформления и представления в ГЭК пояснительной записки и графического материала ВКР выпускающее подразделение назначает нормоконтролера.

Нормоконтролер консультирует студентов по вопросам оформления ВКР, дает устные пояснения к замечаниям по оформлению пояснительной записки и демонстрационного материала, проводит нормоконтроль ВКР по установленному графику, расписывается на титульном листе пояснительной записки за соответствие ВКР ГОСТам, СНИПам и другой нормативно-технической документации.

Нормоконтролер имеет право не принимать к рассмотрению пояснительную записку в несброшюрованном виде, без подписей сту-

дента, консультантов и руководителя; не подписывает пояснительную записку и демонстрационный (графический) материал, оформленный с нарушениями.

1.6.6 Предварительная защита ВКР

Предварительная защита ВКР происходит в выпускающем подразделении. Дата и время предварительной защиты согласовываются со студентами и вывешиваются на стенде выпускающего подразделения. Предварительная защита происходит перед комиссией, в которую входят преподаватели выпускающего подразделения.

Для предварительной защиты студенту необходимо иметь готовую пояснительную записку ВКР, подписанное руководителем и консультантами задание на ВКР, заполненную зачетную книжку, графический материал (в виде презентации или в виде макетов плакатов формата А4), отзыв руководителя ВКР и готовую для демонстрации разработанную систему.

В процессе предварительной защиты студент кратко излагает суть ВКР и отвечает на вопросы членов комиссии. После ознакомления с ВКР и получения ответов от студента комиссия принимает решение о возможности ее защиты в ГЭК. В случае принятия положительного решения не позднее, чем за шесть календарных дней до начала защиты, ВКР направляется на рецензирование (обязательно для ВКР специалистов и магистров).

1.6.7 Рецензирование ВКР

Рецензирование ВКР проводится с целью получения дополнительной объективной оценки труда студента от специалистов в соответствующей предметной области, не являющихся сотрудниками выпускающего подразделения. Состав рецензентов утверждается распоряжением директора ИРИТ–РТФ с визой РОП не позднее, чем за месяц до защиты ВКР.

В рецензии должны быть отмечены: актуальность выбранной темы ВКР, оригинальность и глубина проработки разделов, общая грамотность и качество оформления пояснительной записки. Рецензент может сделать замечания и задать вопросы, на которые студенту придется ответить во время защиты ВКР в ГЭК. В общей оценке работы рецензент излагает свою точку зрения об общем уровне ВКР, оценивает ее и делает вывод о возможности присвоения соответствующей квалификации. Объем рецензии должен составлять одну – две страницы печатного текста.

Руководитель выпускающего подразделения должен обеспечить ознакомление студента с рецензией не позднее, чем за два календар-

ных дня до защиты ВКР. После получения рецензии студенту следует обсудить ее с руководителем ВКР и подготовить ответ на замечания рецензента, внести (при возможности) соответствующие доработки и исправления в ВКР.

Студент, получивший рецензию с неудовлетворительной оценкой, может быть допущен к защите при условии допуска к защите руководителем выпускающего подразделения и положительного отзыва руководителя ВКР.

1.6.8 Защита ВКР

Студент может выбрать наиболее удобный для него день защиты с учетом графика работы ГЭК. На защиту ВКР могут быть приглашены сторонние лица (друзья, родственники и пр.).

У секретаря ГЭК до начала защиты ВКР должны быть следующие документы:

- пояснительная записка, подписанная студентом, руководителем, консультантами, нормоконтролером и руководителем выпускающего подразделения;
- полностью оформленное задание на ВКР;
- зачетная книжка;
- демонстрационный (графический) материал;
- заключение о результатах проверки ВКР на объем и содержание заимствований;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия на ВКР (для ВКР специалиста и магистра).

Дополнительно в ГЭК могут быть представлены другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи по теме работы, патенты, свидетельства, образцы изделий, акты внедрения или отзывы предприятия на ВКР.

Пояснительная записка ВКР обязательно должна быть сшита и представлена в твердом переплете или сброшюрована в специальной папке.

Для защиты ВКР необходимо подготовить доклад и демонстрационный (графический) материал. В зависимости от рекомендаций РОП демонстрационный материал разрабатывается в форме презентации, проецируемой на большой экран, и (или) раздаточного материала, а также может быть подготовлен в форме схем, чертежей и таблиц на плакатах формата А1.

Студент должен подготовить доклад на 7–10 минут, в котором необходимо изложить основные положения ВКР с использованием демонстрационного материала. Структура и содержание выступления определяются студентом и обязательно согласовываются с руководи-

телем ВКР. Типичная структура доклада должна содержать введение, постановку задачи, ее анализ, проектные решения и заключение.

В докладе освещаются актуальность темы, цели и задачи ВКР, а также раскрываются ее содержание, результаты и выводы. Особое внимание необходимо уделить изложению того, что сделано самим студентом в ходе выполнения ВКР.

В начале выступления целесообразно дать краткую характеристику организации или предметной области, для которой выполнена ВКР, затем отметить проблемные моменты в существующих технологиях и сделать вывод о необходимости разработки новой системы. Кратко поставить задачу и проанализировать возможные пути ее решения. Далее излагаются проектные решения. Следует по возможности подчеркнуть научную и практическую ценность работы. В конце выступления можно кратко изложить возможные перспективы развития разработанной системы.

Защита ВКР проходит в следующей последовательности:

- секретарь ГЭК передает председателю ГЭК ВКР очередного студента;
- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя и отчество студента, зачитывает тему ВКР, приглашает студента начать доклад;
- заслушивается доклад студента;
- председатель и члены ГЭК задают студенту вопросы, на которые он отвечает; вопросы обычно связаны с темой ВКР, но они также могут касаться специальных учебных дисциплин;
- после этого зачитывается рецензия; студент отвечает на замечания и вопросы рецензента (при защите ВКР специалиста или магистра);
- зачитывается отзыв руководителя;
- председатель ГЭК объявляет об окончании защиты ВКР студента.

Оценка объявляется в тот же день после окончания защит ВКР всех студентов и оформления протоколов заседаний ГЭК.

Для успешной защиты ВКР рекомендуется подготовить список ориентировочных вопросов, которые бы студент задал себе, и сформулировать ответы на них. Также целесообразно подготовить определения для терминов, которые используются в ВКР.

По докладу и ответам студента на вопросы ГЭК судит о степени владения им материалом ВКР, о широте его кругозора, эрудиции и умении аргументированно отстаивать свою точку зрения.

Оценка ВКР производится на закрытом заседании ГЭК. При оценке принимаются во внимание актуальность и научно-практическая ценность темы ВКР, степень ее раскрытия, уровень научно-теоретической и практической подготовки студента, качество выполне-

ния и оформления ВКР, содержание доклада и ответы на вопросы, а в спорных случаях и средний балл за годы обучения.

1.7 Размещение ВКР в электронно-библиотечной системе УрФУ

1.7.1 Общие сведения

Согласно приказу ректора № 398/03 от 12.05.2016, ВКР должны размещаться в электронно-библиотечной системе (ЭБС) УрФУ. Для этого разработан регламент, выдержки из которого приведены ниже. Регламент устанавливает правила подготовки ВКР, ее хранения и обеспечения доступности из Интернета, определяет сроки проведения процедуры, последовательность действий лиц, обеспечивающих размещение ВКР в ЭБС УрФУ.

Электронный архив ВКР – часть ЭБС УрФУ. Он содержит тексты ВКР бакалавров, специалистов, магистров, завершивших обучение в УрФУ. URL электронного архива ВКР – <http://vkr.urfu.ru>.

Электронный архив ВКР обеспечивает надежность хранения, соблюдение авторских прав, быстрый и удобный поиск, индексирование документов в поисковых системах и электронных каталогах.

Требования к оформлению ВКР, обеспечивающие возможность проведения ее анализа автоматизированными средствами, размещаются в ЭБС УрФУ (раздел «Документы»).

Текст выпускной квалификационной работы (пояснительная записка) в формате pdf загружается в ЭБС УрФУ с отсканированным титулом, на котором стоят все необходимые подписи и отметка о допуске к защите.

Комплект сопроводительных документов, подтверждающих правомерность загрузки, включает следующие документы в формате pdf:

- заключение о результатах проверки ВКР на объем и содержание заимствований (заключение об отсутствии плагиата);
- отзыв научного руководителя;
- рецензии (для ВКР магистров и специалистов);
- лицензионный договор с автором ВКР (авторский договор с выпускником).

Полный комплект сопроводительных документов в электронном архиве ВКР хранится пять лет. Срок хранения пояснительных записок ВКР в доступном сегменте электронного архива ВКР не ограничен.

ВКР и сопроводительные документы могут использоваться:

- в качестве материалов в портфолио научного руководителя ВКР;
- в качестве полнотекстовой базы данных для сопоставления вновь созданных ВКР на предмет выявления плагиата;
- в качестве источника информации о востребованности электронных баз данных.

1.7.2 Участники и организация процедуры

Участниками процедуры размещения ВКР в ЭБС УрФУ являются:

- студенты, завершающие обучение по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры;
- научные руководители ВКР;
- уполномоченные сотрудники институтов;
- секретари ГЭК;
- Зональная научная библиотека (ЗНБ);
- Управление информационной безопасности (УИБ);
- уполномоченные сотрудники служб проректора по учебной работе.

К компетенции научного руководителя относится организационное сопровождение процесса подготовки ВКР, а именно:

- предоставление письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР;
- организация и контроль своевременного получения рецензий (кроме ВКР по программам бакалавриата);
- определение перечня сведений любого характера, содержащихся в ВКР, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность;
- внесение предложений о возможности полной или частичной публикации ВКР в открытом сегменте архива;
- проверка ВКР на наличие и объем заимствований через систему «Антиплагиат».

К компетенции студента, завершающего обучение, относится подготовка ВКР к размещению в электронном архиве, а именно:

- оформление ВКР по установленным требованиям;
- заполнение веб-формы метаописания в электронном архиве ВКР и загрузка комплекта файлов ВКР в формате pdf;
- внесение изменений и дополнений в оформление документов по замечаниям нормоконтролера или модератора электронного архива ВКР.

В компетенцию уполномоченных сотрудников ИРИТ–РТФ входит своевременная загрузка пакета сопроводительных документов:

- пояснительной записки ВКР со всеми необходимыми подписями на титуле;
- отзыва научного руководителя;

- рецензий (для ВКР магистров и специалистов);
- заключения о результатах проверки ВКР на плагиат;
- договора с автором о размещении ВКР в ЭБС УрФУ.

В компетенцию ЗНБ входит осуществление функций администратора электронного архива ВКР, а именно:

- управление прикладным ПО, обеспечивающим условия для загрузки электронных версий документов ВКР;
- управление правами пользователей архива;
- обучение будущих выпускников работе с инструментами автоматизированного форматирования работ;
- обучение участников размещения ВКР в ЭБС УрФУ работе с электронной системой;
- модерация и контроль целостности данных;
- консультационная помощь;
- проверка библиографических описаний ВКР;
- организация обмена между информационными системами учебного блока и архивом ВКР.

К компетенции УИБ относится контроль правомерности функционирования электронного архива ВКР, а именно:

- экспертиза текстов ВКР на наличие сведений, не подлежащих открытому опубликованию;
- выдача заключений о возможности размещения ВКР в открытой части электронного архива;
- изъятие сведений любого характера, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность.

Секретари ГЭК обеспечивают доступ к ВКР и сопроводительным документам для контроля готовности студентов к защите ВКР. Уполномоченные сотрудники служб проректора по учебной работе осуществляют надзор и контроль за процедурой размещения документов в архиве ВКР УрФУ.

1.7.3 Порядок подготовки и размещения текстов ВКР

Порядок подготовки и размещения комплекта сопроводительных документов, подтверждающих правомерность загрузки, а также текстов ВКР в электронно-библиотечной системе УрФУ приведен в табл. 1.1.

Внесение информации производится через сервис ЗНБ: <http://lib.urfu.ru/mns-urfu/auth/>. Инструкция по загрузке ВКР содержится в регламенте, который прилагается к приказу ректора № 398/03 от 12.05.2016.

Таблица 1.1 – Порядок подготовки и размещения ВКР

Сроки исполнения	Содержание действий	Исполнитель
За 6 месяцев до защиты ВКР	Формирование распоряжений о темах и научных руководителях	Секретарь выпускающего подразделения
За 3 месяца до защиты ВКР	Подготовка и размещение на сайте шаблонов оформления ВКР	ЗНБ
За 3 месяца защиты ВКР	Подготовка базы данных для размещения ВКР и сопроводительных документов	ЗНБ
За 1 месяц до защиты ВКР	Создание справочников, «журналов»	ЗНБ
За 1 месяц до защиты ВКР	Формирование распоряжений о рецензентах	Секретарь выпускающего подразделения
Не позднее 14 календарных дней до защиты ВКР	Формирование графиков защиты ВКР	РОП, директор ИРИТ–РТФ
Не позднее 10 календарных дней до защиты ВКР	Оформление результатов проверки ВКР на соответствие требованиям к оформлению, заключения о результатах проверки на объем и содержание заимствований	Нормоконтролеры
Не позднее 7 дней до защиты ВКР	Загрузка отзыва научного руководителя и рецензии (если требуется) после предзащиты	Секретарь выпускающего подразделения
Не позднее 2-х дней до защиты	Загрузка отсканированных изображений ВКР, отзыва, рецензии, заключения о результатах проверки на объем и содержание заимствований	Студент-выпускник, сотрудники деканата
В день защиты ВКР	Заключение авторского договора с выпускником (2 экз)	Секретарь ГЭК

Продолжение таблицы 1.1

Сроки исполнения	Содержание действий	Исполнитель
Не позднее 20 дней после защиты ВКР	Успешно защищенные ВКР направляются в УИБ для получения заключения о возможности опубликования в архиве ВКР и, при необходимости, изъятия из работы части материалов, представляющих коммерческую ценность	Секретарь ГЭК
Не позднее 30 дней после дня защиты	Размещение ВКР с заключениями от УИБ в открытой или закрытой части электронного архива	Сотрудники УИБ

1.8 Проверка ВКР на наличие заимствований

Проверка осуществляется через сервис «Антиплагиат». Сервис доступен из личного кабинета сотрудника (находится в разделе «Библиотечные сервисы»), а также через Зональную научную библиотеку (ЗНБ, сайт lib.urfu.ru). Кроме того, проверку можно выполнить через систему «Антиплагиат», доступную на сайте <http://www.antiplagiat.ru/>.

Сервис помогает определить, является ли фрагмент текста из проверяемого документа заимствованным. В дальнейшем эксперт определяет, можно ли считать заимствованный фрагмент плагиатом.

Если заимствования корректны, то их надо исключать из общего числа процента заимствования в отчете. Корректными признаются:

- библиографические ссылки на издания;
- фрагменты нормативных правовых актов (НПА), стандартов и др.;
- правильно оформленные цитаты;
- нечетко обозначенные цитаты вида «Имярек утверждает...» с последующей ссылкой на источник или без нее.

Сервис находит источник заимствования, но не позволяет определить, является ли он первоисточником.

Проверка производится путем сравнения загруженного документа с материалами собственной базы сервиса «Антиплагиат», открытых интернет-источников, электронных баз данных и т. п. После проверки

готовится заключение об объеме и содержании заимствований ВКР, к которому прилагается отчет сервиса «Антиплагиат».

Инструкцию по работе с сервисом, а также форму заключения можно найти в регламенте, который прилагается к приказу ректора № 398/03 от 12.05.2016.

2 Содержание ВКР

Содержание ВКР определяется документом «Требования к выпускным квалификационным работам бакалавра, специалиста, магистра в системе многоуровневого образования УрФУ», утвержденным приказом ректора № 239/03 от 30.03.2015.

Содержание ВКР бакалавра, специалиста и магистра должно быть ориентировано на знания, полученные при изучении дисциплин общепрофессиональной и специальной подготовки, а также в процессе прохождения студентами преддипломной практики.

ВКР бакалавра должна представлять собой профессионально направленную самостоятельно выполненную законченную работу по конкретной теме, связанной с будущей квалификацией выпускника и видом его деятельности. ВКР бакалавра должна содержать системный анализ объекта практической деятельности, опирающийся на известные модели и методики исследования. ВКР бакалавра может основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов, опубликованных студентом статей и докладов. Рекомендуемый объем пояснительной записки – 40–60 страниц (без приложений).

ВКР специалиста должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное исследование в избранной профессиональной области или проект, посвященный решению профессиональной задачи, соответствующий избранной специальности. ВКР специалиста, как правило, должна содержать системный анализ нового или модернизируемого объекта профессиональной деятельности, демонстрирующий самостоятельные действия студента, либо представлять собой законченное научное исследование объектов и явлений. Рекомендуемый объем пояснительной записки ВКР специалиста – 60–90 страниц (без приложений).

ВКР магистра выполняется в виде магистерской диссертации и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач того вида деятельности, к которому готовится магистр (научно-исследовательская, научно-производственная, педагогическая, управленческая, проектная и др.). Тематика магистерских диссертаций должна быть направлена на решение творческих, инновационных и научно-исследовательских задач в профессиональной области. Содержание магистерской диссертации должно отражать способность и умение студента самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения. Рекомендуемый объем магистерской диссертации – 70–120 страниц (без приложений).

2.1 Структура ВКР

Пояснительная записка ВКР должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ 7.32–2001 (с поправкой ИУС 5–2002 и изменением ИУС 12–2005). Кроме того, должны быть учтены стандарты предметных областей, к которым относится тема ВКР.

Пояснительная записка ВКР должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- задание на ВКР (отдельный документ, вкладываемый после титула);
- реферат;
- содержание;
- определения (по необходимости);
- обозначения и сокращения (по необходимости);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Пояснительная записка должна быть переплетена или сброшюрована. Магистерская диссертация может быть переплетена типографским способом.

2.2 Титульный лист

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. Шаблон титульного листа предоставляют нормоконтролеры. Он может меняться из-за изменения нормативных документов. Пример оформления титульного листа приведен в приложении А.

На титульном листе (вверху) указывается: Министерство образования и науки Российской Федерации, полное наименование УрФУ, ИРИТ–РТФ и выпускающего подразделения. Ниже указываются УДК и подпись руководителя выпускающего подразделения. Затем – тема ВКР, строки «Выпускная квалификационная работа» и «Пояснительная записка». Далее идет обозначение ВКР: номер направления, класс продукции по ОКПД 2, порядковый номер студента из утвержденного списка тем ВКР и обозначение документа – ПЗ (пояснительная записка по ГОСТ 2.102–2013). Затем указываются руководитель ВКР, консультанты, нормоконтролер, студент. Внизу ставятся место и год написания пояснительной записки.

На титульном листе должны быть подписи всех вышеуказанных лиц с простановкой даты подписи.

2.3 Задание на ВКР

Шаблон задания на ВКР выдается РОП или другим уполномоченным лицом. Задание на ВКР заполняется по установленной форме, подписывается руководителем выпускающего подразделения, руководителем ВКР, консультантами и студентом.

Пример заполнения задания на ВКР для бакалаврской работы по ускоренной программе обучения приведен в приложении Б.

2.4 Реферат

Общие требования к реферату содержатся в ГОСТ 7.9–95. Реферат должен содержать сведения об объеме проекта (работы), количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников, перечень ключевых слов, текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста пояснительной записки, которые характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска.

Текст реферата по объему не должен превышать одной страницы текста. В нем должно быть отражено следующее: поставленная задача, основное содержание проведенной работы, методы решения рассматриваемых задач и важнейшие полученные результаты с выделением оригинальных разработок, выполненных автором проекта, прогнозные предположения о развитии проекта.

2.5 Содержание

Содержание должно включать введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц (ГОСТ 7.32–2001), с которых начинаются эти элементы.

2.6 Определения

Раздел должен содержать определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в пояснительной записке. Перечень определений должен начинаться со слов: «В пояснительной записке применяют следующие термины с соответствующими определениями».

2.7 Обозначения и сокращения

Раздел должен содержать перечень обозначений и сокращений, применяемых в пояснительной записке. Запись обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте записки с необходимой

расшифровкой и пояснениями. Определения, обозначения и сокращения допускается приводить в структурном элементе «Определения, обозначения и сокращения».

2.8 Введение

Введение к пояснительной записке должно содержать оценку современного состояния решаемых в ВКР задач, давать краткое освещение назначения и цели создания системы, разрабатываемой или исследуемой в ВКР, отражать актуальность темы ВКР. Во введении должны быть указаны методы и инструментальные средства, положенные в основу решения главных задач ВКР. Объем введения должен составлять две–три страницы печатного текста.

2.9 Основная часть

Независимо от разнообразия задач и методов их решения основная часть пояснительной записки ВКР должна содержать перечисленные ниже разделы.

Постановка задачи. В разделе необходимо дать характеристику объекта исследования, автоматизации или разработки, сформулировать проблемы существующей технологии, привести критический обзор и анализ существующих разработок (в том числе и патентных), методов теоретических и экспериментальных исследований и других отечественных и зарубежных материалов по исследуемому вопросу, сформулировать требования к разрабатываемой системе. Раздел может содержать техническое задание (ТЗ) на систему, или иметь ссылку на ТЗ, размещенное в приложении.

Анализ поставленной задачи. В этой части работы нужно провести анализ требований к разрабатываемой системе, привести возможные варианты решения и выбрать наилучшее из них, обосновать архитектуру системы и выбор инструментальных средств, построить модели разрабатываемой или исследуемой системы, выполнить анализ требований к интерфейсу пользователя.

Описание результатов разработки (исследования). В этом разделе нужно описать теорию и расчет по принятому (разработанному) в проекте варианту исследования, по конструкции объекта или технологическому процессу, привести описание разработанной системы в целом с дальнейшей детализацией подсистем. Если разрабатывается автоматизированная система, то необходимо привести структуру баз данных (при наличии), руководство системного администратора и руководство пользователя. При использовании объектно-ориентированных языков программирования имеет смысл привести результаты обратного проектирования (диаграмму классов и пр.).

Основной текст пояснительной записки, определяющий ее содержание, должен излагаться в строгой логической последовательности. Представление в пояснительной записке единиц физических величин производится по ГОСТ 8.417–2002, сокращений – по ГОСТ 7.0.12–2011.

2.10 Заключение

В заключении должны отражаться основные результаты проделанной работы по ВКР, оценка полноты решений поставленных задач, рекомендации по практическому использованию полученных результатов, оценка эффективности внедрения, направления дальнейших разработок или исследований. Объем заключения должен составлять одну–две страницы.

2.11 Список использованных источников

В списке указываются все источники, использованные в процессе работы над ВКР. На них должны быть представлены соответствующие ссылки в тексте пояснительной записки. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте пояснительной записки, нумеровать арабскими цифрами без точки. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 и ГОСТ 7.82–2001. Примеры библиографического описания приведены в приложении В.

2.12 Приложения

Приложения оформляют как продолжение пояснительной записки на последующих ее листах. В приложении может помещаться исходный текст программы, справочный, табличный, расчетный и другой вспомогательный материал.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них. Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» в центре наверху страницы, его обозначения (номера) и типа (обязательное, справочное и т. п.). Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А. Буквы Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь не используются. Допускается использовать буквы латинского алфавита (за исключением I и O). Буква ставится после слова «ПРИЛОЖЕНИЕ». В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если имеется лишь одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Текст приложения может быть разделен на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Перед их номером ставится обозначение этого приложения. Аналогично поступают с номерами иллюстраций и таблиц. Приложения должны иметь общую с остальной частью пояснительной записки сквозную нумерацию страниц.

3 Правила оформления ВКР

Оформление пояснительной записки выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 (с поправкой ИУС 5–2002 и изменением ИУС 12–2005). Пояснительная записка должна быть выполнена любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Текст должен быть набран шрифтом черного цвета с высотой букв не менее 1,8 мм (кегель не менее 12 пунктов). Межстрочный интервал (интерлиньяж) должен составлять 1,5 интервала (или 150 % от размера кегля).

Необходимо соблюдать следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм; верхнее и нижнее – 20 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки пояснительной записки, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом либо черными чернилами, пастой или тушью – рукописным способом.

Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются. После исправлений документ должен удовлетворять требованиям микрофильмирования, установленным ГОСТ 13.1.002–2003.

3.1 Построение пояснительной записки

Наименования структурных элементов пояснительной записки («РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ОПРЕДЕЛЕНИЯ», «ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ») служат заголовками структурных элементов пояснительной записки. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами.

Основную часть записки следует делить на разделы (уровень заголовков структурных элементов), подразделы, пункты и, при необходимости, на подпункты. Они должны начинаться с абзацного отступа 12,5 мм и иметь нумерацию арабскими цифрами.

Точка между номером раздела (подраздела, пункта, подпункта) и названием не ставится, например: «1 Постановка задачи», «1.3 Характеристика объекта», «1.5.2 Требования к надежности», «1.5.2.3 Требования к надежности технических средств и программного обеспечения».

Таким образом, нижние уровни содержат информацию о соответствующем номере верхнего уровня. Номера нижнего и верхнего уровня разделяются точкой.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты могут не иметь заголовков. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется, если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется, и так далее. Таким образом, наличие одного подраздела в разделе эквивалентно их фактическому отсутствию.

Внутри пунктов и подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву в порядке русского алфавита (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь), после которой ставится круглая скобка.

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится круглая скобка. Запись в этом случае производится с дополнительным абзацным отступом, подчеркивающим иерархию:

- а) xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxx;
- б) xxxxxxxx xxxxxx xxxxxxxx:
 - 1) xxxxxx xxxxxx xxxxxx xxxx xxxx;
 - 2) xxxxxxxx xxxxxx xxxxxxx xxxx xxxxxx;
- в) xxxxxx xxxxxx xxxxxx xxxxxx xxxxxx.

3.2 Нумерация страниц

Страницы пояснительной записки следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 сгибают под формат А4 и учитывают как одну страницу.

3.3 Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или

на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте пояснительной записки.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в пояснительную записку, должны соответствовать требованиям государственных стандартов.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки под изображением.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например, «Рисунок 1.1».

При необходимости иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и оформляют следующим образом: «Рисунок 1 – Схема работы системы».

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например, «Рисунок А.1».

3.4 Таблицы

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в пояснительной записке. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера.

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа, в одну строку, разделяя номер таблицы и название знаком тире (см. рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Элементы таблицы

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом

случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, «Таблица 4.3 – Определения стрелок и блоков».

Если таблица находится в приложении, то перед номером таблицы ставится обозначение приложения. Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица А.1» (если таблица находится в приложении А).

Таблицу с большим количеством строк и граф (колонок) допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы слово «Таблица», номер и название указывают один раз над первой частью таблицы. Над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например, «Продолжение таблицы 2.1». Если за формат страницы выходят строки таблицы, то в ее частях на других страницах повторяют головку таблицы, если за формат выходят колонки, то повторяют боковик. По ГОСТ 2.105–95 (близкий к ГОСТ 7.32–2001) при использовании программных средств допускается надпись «Продолжение таблицы» не указывать (на усмотрение нормоконтролера).

В некоторых случаях таблицу с большим количеством строк или колонок можно разместить на одной странице, поместив части таблицы рядом: ниже и (или) правее.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Разделение заголовков и подзаголовков граф и боковика диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной ее части.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Заголовки граф и строки таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками. Если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками в виде двух уголков (»).

Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если данные отсутствуют, то ставят прочерк.

3.5 Примечания и сноски

Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.

Их следует располагать непосредственно после материала, к которому они относятся. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире, и оно печатается с прописной буквы. Например:

Примечание — Хxxxx хxxxxxxx хxxxxxxx хxxxxx.

Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Например:

Примечания

1 Хxxxxxxxx хxxxxxxx хxxxxx хxxxxxxxx хxxxxx.

2 Хxxxxx хxxxxxxxxxxx хxxxxxxx хxxxxxxx хxxxxxxx.

Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей ее окончание.

Пояснения можно оформить и в виде сноски. Знак сноски выполняют надстрочно арабскими цифрами со скобкой и ставят в месте текста, которое требует пояснения. Саму сноску располагают в конце страницы, отделяя от текста короткой горизонтальной чертой.

3.6 Формулы и уравнения

Уравнения и формулы следует выделять в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков «плюс» (+), «минус» (–), умножения (x), деления (:) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Пояснение символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Формулы следует нумеровать в пределах пояснительной записки арабскими цифрами в круглых скобках. Если формула одна, ее тоже нумеруют. Номер на строке должен располагаться в крайнем правом положении, например: «Плотность образца ρ вычислим по формуле

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{50}{0,01} = 5000 \text{ кг/м}^3, \quad (1)$$

где m – масса образца, кг;
 V – объем образца, м³».

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1). Порядок изложения математических уравнений такой же, как и у формул.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны отдельно нумероваться: арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед цифрой обозначения приложения (буквы), например, «в формуле (А.1)».

3.7 Ссылки

Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером источника из списка использованных источников. Порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки. Нумерация ссылок ведется арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте пояснительной записки.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1–2003.

Примеры библиографического описания использованных источников по ГОСТ 7.1–2003 (книги, статьи, стандарты, патенты, электронные ресурсы и др.) можно посмотреть в приложении В.

3.8 Изложение текста

Текст пояснительной записки должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «следует», «необходимо», «требуется», «не допускается», «должен», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае». При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например, «применяют», «указывают» и т. п.

В пояснительной записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте пояснительной записки не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и соответствующих государственным стандартам;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте пояснительной записки, за исключением формул, таблиц, чертежей и рисунков, не допускается:

- применять математический знак «минус» (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»);
- применять без числовых значений математические знаки, например, > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер) и % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

3.9 Оформление графической части

Чертежи и другие графические документы проекта должны быть выполнены в соответствии с ГОСТами единой системы конструкторской документации (ЕСКД), единой системы технологической документации (ЕСТД) или иными стандартами, относящимися к предметной области ВКР. По договоренности с РОП допускается представление графической части в виде раздаточного материала (формат А4) и (или) в электронной форме: в виде презентации, подготовленной в *Microsoft PowerPoint*, *OpenOffice Impress*, *Adobe Animate* или иной системе. В этом случае важно заранее договориться о форматах представления.

В общем случае чертежи выполняются на листах формата А1 (594 x 841 мм). Допускается применение производных форматов, образуемых увеличением сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. Объем графической части – не менее шести листов.

Чертежи выводятся на листах бумаги с помощью плоттера. Допускается выполнять чертежи карандашом или тушью. Разрешается использовать цветные иллюстрации и рисунки, не относящиеся к стандартным чертежам или схемам. Оформление графической части должно быть ясным, четким и аккуратным.

Если чертежи выполняются карандашом, то высота цифр размерных чисел должна составлять 5 мм, высота индексов, показателей степени, предельных отклонений – 3,5 мм. Размеры шрифта буквенных обозначений (виды, разрезы, сечения и другие) должны быть больше размера цифр размерных чисел приблизительно в два раза, то есть составлять 10 мм.

Каждый чертеж, схема или график должны иметь основную надпись согласно принятым стандартам. Основная надпись спецификации (ГОСТ 2.104–2006) выполняется по форме 2 и 2а (см. приложение Г). Заполнение граф основной надписи должно быть полным. Если не все графы основной надписи заполнены, то свободная графа перечеркивается по диагонали. В графе 2 (основной надписи) записывается обозначение документа.

Каждый лист графической части ВКР должен быть подписан студентом, руководителем и соответствующими консультантами с простановкой даты подписания. Пояснительная записка и графическая часть ВКР подвергаются нормоконтролю. Основные стандарты по метрологии и описанию документов приведены в приложении Е.

На схемах, как правило, используются стандартные графические условные обозначения. Размещение условных графических обозначений (УГО) на схеме должно обеспечивать наиболее простой рисунок схемы с наименьшим числом изломов и пересечений линий связи при сохранении между параллельными линиями расстояния не менее 3 мм.

При необходимости на схемах помещается текстовая информация: наименования или характеристики электрических сигналов, обозначения электрических цепей, технические характеристики и другое.

На всех листах графических документов, предназначенных для публичной защиты ВКР, желательно оставлять свободным верхнее поле, на котором помещается наименование, раскрывающее содержание листа, а в правом верхнем углу проставляется порядковый номер документа, который используется для ссылок в ходе защиты. Содержание графической части определяется темой ВКР и четко регламентируется заданием.

4 Оформление электрических схем

Схема – это графический конструкторский документ, на котором в виде условных графических изображений или обозначений показаны составные части изделия и связи между ними. Схемы входят в комплект конструкторской документации и содержат все необходимые данные для проектирования, изготовления, сборки, регулировки и эксплуатации изделий.

Правила выполнения и оформления схем регламентируют стандарты седьмой классификационной группы ЕСКД 2.701–2.799. Виды и типы схем, общие требования к их выполнению должны соответствовать ГОСТ 2.701–2008 «ЕСКД. Схемы. Виды и типы: Общие требования к выполнению», правила выполнения всех типов электрических схем – ГОСТ 2.702–2011 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем».

Выполнение электрических схем обмоток и изделий с обмотками проводят в соответствии с правилами ГОСТ 2.705–70 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками». При выполнении электрических схем цифровой вычислительной техники руководствуются правилами ГОСТ 2.708–81 «ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники».

Обозначения цепей в электросхемах выполняют по ГОСТ 2.709–89 «ЕСКД. Система обозначения цепей в электрических схемах», буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах – по ГОСТ 2.710–81 «ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах».

Общие требования к выполнению схем:

- схемы выполняют без соблюдения масштаба и действительного пространственного расположения составных частей изделия;
- на схемах, как правило, используют стандартные графические условные обозначения; если необходимо использовать нестандартные обозначения, на схеме делают соответствующие пояснения;
- на схемах допускается помещать различные технические данные, характеризующие систему в целом и отдельные ее элементы; эти сведения помещают либо около графических обозначений, либо на свободном месте схемы, как правило, над основной надписью.

4.1 Классификация и обозначение схем

В зависимости от элементов и связей между ними схемы подразделяют на следующие виды, обозначаемые буквами: электрические – Э, гидравлические – Г, пневматические – П, кинематические – К, вакуумные – В, оптические – Л, энергетические – Р, комбинированные – С, деления – Е.

По основному назначению схем их подразделяют на типы, обозначаемые цифрами: структурные – 1, функциональные – 2, принципиальные – 3, соединений (монтажные) – 4, подключения – 5, общие – 6, расположения – 7, объединенные – 0.

Наименование схемы определяется ее видом и типом, например: схема электрическая структурная – Э1, схема электрическая функциональная – Э2, схема электрическая принципиальная – Э3, схема деления структурная – Е1.

Структурная схема определяет основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи. Схемами пользуются для общего ознакомления с изделием.

Функциональная схема служит для разъяснения процессов, протекающих в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом.

Принципиальная (полная) схема определяет полный состав элементов и связей между ними и дает детальное представление о принципах работы изделия. Схемами пользуются для изучения принципов работы изделий при их наладке, контроле и ремонте. Они также служат основанием для разработки других конструкторских документов, например, схем соединений и чертежей.

Схема соединений (монтажная) показывает соединения составных частей изделия и определяет провода, жгуты и кабели, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъемы, платы и т. п.).

Схема подключения показывает внешние подключения изделия.

Общая схема определяет составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации.

Схема расположения определяет относительное расположение составных частей изделия или установки, а при необходимости также жгутов, проводов и кабелей.

Объединенная схема – вид схемы, при котором на одном конструкторском документе выполняют схемы двух или нескольких типов, выпущенных на одно изделие. Наименование и код объединенной схемы определяется ее видом и объединенными типами схем, например: схема электрическая соединений и подключения – ЭО.

Графические обозначения. Электрические элементы и устройства на схеме изображают в виде условных графических обозначений (УГО), установленных стандартами ЕСКД:

- ГОСТ 2.721–74 «Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения»;

- ГОСТ 2.722–68 «Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические»;
- ГОСТ 2.723–68 «Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители»;
- ГОСТ 2.728–74 «Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы»;
- ГОСТ 2.730–73 «Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые»;
- ГОСТ 2.737–68 «Обозначения условные графические в схемах. Устройства связи»;
- ГОСТ 2.743–91 «Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники».

При необходимости применяют нестандартизованные УГО, которые должны быть пояснены на свободном поле схемы.

Кроме УГО, на схемах соответствующих типов можно применять другие категории графических обозначений: прямоугольники произвольных размеров, содержащие пояснительный текст, и внешние очертания, представляющие собой упрощенные конструктивные изображения изделий.

Рекомендуется изображать УГО в положении, указанном стандартами, или повернутыми на угол, кратный 90° . Для упрощения начертания схем или более наглядного представления отдельных цепей допускается поворачивать УГО на углы, кратные 45° по сравнению с их изображением в стандарте.

Линии. Линии на схемах всех типов выполняют в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 2.701–2008 и ГОСТ 2.721–74 «ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения».

Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь минимальное количество изломов и взаимных пересечений. В отдельных случаях допускается применять наклонные отрезки линий связи, длину которых следует по возможности ограничивать. Расстояние между параллельными линиями должно быть не менее 3 мм.

Толщину линий выбирают в зависимости от формата схемы и размеров УГО. На одной схеме рекомендуется применять не более трех типоразмеров линий по толщине: тонкую b , утолщенную $2b$ и толстую $3b-4b$, где b – толщина линии, которая выбирается в зависимости от размеров схемы в пределах от 0,2 до 1,0 мм. Оптимальная толщина b – 0,3–0,4 мм.

Типоразмер в рекомендуется применять для изображения линий электрической связи, проводов, кабелей, шин, линий групповой связи и УГО, а типоразмеры 2b и (3–4)b допускается применять для линий групповой связи.

УГО и линии связи выполняют линиями одной и той же толщины. Типоразмер в используется также в штриховых (линии экранирования) и штрих-пунктирных линиях, которые используются для выделения на схеме групп элементов, составляющих устройство или функциональную группу.

Линии групповой связи. Для уменьшения количества линий, изображаемых на схеме, рекомендуется применять условное графическое слияние отдельных линий в групповые линии по правилам, установленным ГОСТ 2.721–74.

При использовании групповых линий должны выполняться следующие требования. Каждая сливаемая линия в месте слияния должна быть помечена условным порядковым номером; допускается помечать линии буквами или сочетанием букв и цифр.

Сливаемые линии не должны иметь разветвлений, т. е. каждый условный номер должен встречаться на линии групповой связи два раза. При наличии разветвлений их количество указывают после порядкового номера линии через дробную черту.

Сливаемые линии на всех схемах комплекта изображают одним из двух приведенных в стандарте способов: под прямым углом или с изломом под углом 45° к групповой линии.

4.2 Структурная электрическая схема (Э1)

Структурная схема отображает принцип работы изделия в самом общем виде. На схеме изображают все основные части изделия (элементы, устройства, функциональные группы), а также основные взаимосвязи между ними. Действительное расположение составных частей изделия не учитывают и способ связи (проводная, индуктивная, количество проводов и т. п.) не раскрывают. Построение схемы должно давать наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии. Направление хода процессов, происходящих в изделии, обозначают стрелками на линиях взаимосвязи.

Функциональные части на схеме изображают в виде прямоугольников или условных графических обозначений (рисунок 4.1).

При обозначении функциональных частей в виде прямоугольников их наименования, типы и обозначения вписывают внутрь прямоугольников.

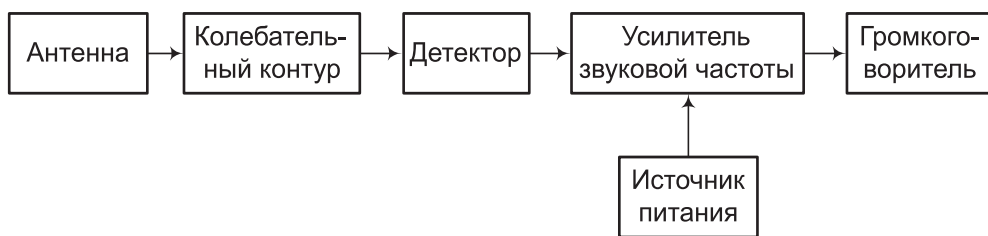


Рисунок 4.1 – Структурная электрическая схема радиоприемника прямого усиления

При большом количестве функциональных частей вместо наименований, типов и обозначений допускается проставлять порядковые номера, которые наносят справа от изображения или над ним, как правило, сверху вниз в направлении слева направо. В этом случае наименования, типы и обозначения указывают на поле схемы в таблице произвольной формы. При использовании цифровых обозначений наглядность схемы ухудшается, так как роль каждой функциональной группы выясняется не только по изображению, но и с помощью перечня. В соответствии с ГОСТ 2.708–81 в структурных схемах цифровой вычислительной техники допускается изображение функциональных частей в виде символов УГО, используемых при описании программ.

На структурной схеме допускается указывать технические характеристики функциональных частей, поясняющие надписи и диаграммы, определяющие последовательность процессов во времени, а также параметры в характерных точках (величины токов, напряжений, формы и величины импульсов и др.). Данные помещают рядом с графическим обозначением или на свободном поле схемы.

4.3 Функциональная электрическая схема (ЭЭ)

Функциональная схема отображает принципы работы изделия в общем виде, на ней изображены функциональные части изделия (элементы изделия, функциональные группы) и связи между ними. Графическое построение схемы должно наглядно отражать последовательность функциональных процессов, иллюстрируемых схемой. Действительное расположение в изделии элементов и устройств может не учитываться.

Функциональные части и связи между ними изображают в виде УГО. Отдельные функциональные части на схеме допускается изображать в виде прямоугольников. В этом случае части схемы с поэлементной детализацией изображают по правилам выполнения принципиальных схем, а при укрупненном изображении функциональных частей – по правилам изображения структурных схем (рисунок 4.2).

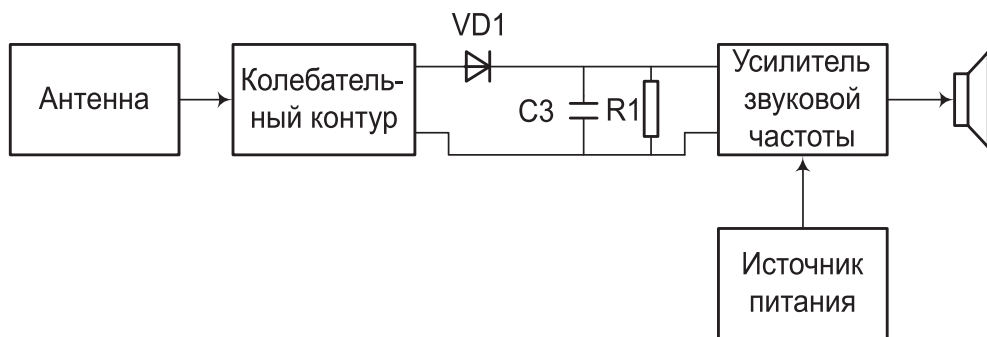


Рисунок 4.2 – Функциональная электрическая схема радиоприемника прямого усиления

Для каждого элемента, изображенного в виде УГО по правилам обозначения элементов принципиальных схем, указывают буквенно-цифровое позиционное обозначение, присвоенное элементу на принципиальной схеме, и его тип. Наименования, типы и обозначения функциональных частей, изображенных прямоугольниками, рекомендуется вписывать внутрь прямоугольников. Сокращенные или условные наименования поясняются на поле схемы.

4.4 Принципиальная электрическая схема (ЭС)

Принципиальная схема является наиболее полной электрической схемой изделия, на которой изображены все электрические элементы и устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все связи между ними, а также элементы подключения (разъемы, зажимы), которыми заканчиваются входные и выходные цепи. На схеме также могут быть изображены соединительные и монтажные элементы, устанавливаемые в изделии по конструктивным соображениям.

Такие схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном состоянии. В технически обоснованных случаях допускается изображать отдельные элементы схемы в выбранном рабочем состоянии с указанием на поле режима, для которого изображены эти элементы.

Схемы могут быть многолинейными или однолинейными изображениями. При многолинейном изображении схемы каждая цепь представляется отдельной линией, а элементы в цепях – отдельными условными обозначениями, как показано на рисунке 4.3, а.

При однолинейном изображении цепи, выполняющие идентичные функции, представляют одной линией, а одинаковые элементы этих цепей – одним условным обозначением (рисунок 4.3, б). Однолинейное изображение рекомендуется для упрощения начертания схем с боль-

шим числом линий связи и их большой протяженностью (например, схемы шин, контактных групп, многосегментных индикаторов и т. п.).

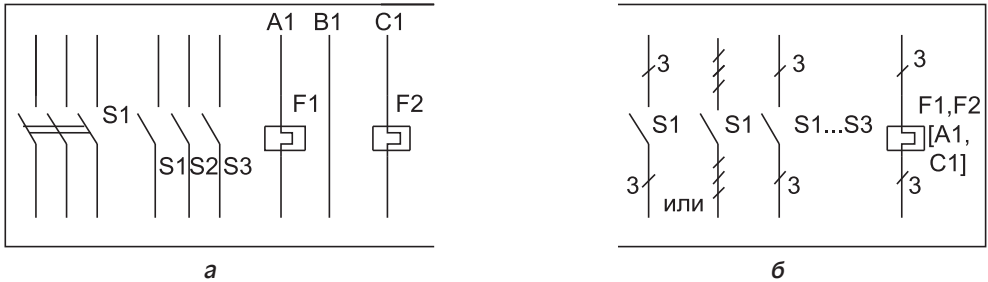


Рисунок 4.3 – Многолинейное (а) и однолинейное (б) изображение схем

4.4.1 Условные графические обозначения

Электрические элементы на схеме изображают условными графическими обозначениями (УГО), начертание и размеры которых установлены в стандартах ЕСКД. УГО наиболее часто встречающихся элементов принципиальных электрических схем приведены в приложении Д.

В соответствии с ГОСТ 2.743–91 УГО элементов цифровой техники имеет форму прямоугольника, к которому подходят линии выводов. УГО элемента может содержать одно, два или три поля: основное и два дополнительных, которые располагают слева и справа от основного (рисунок 4.4, а).

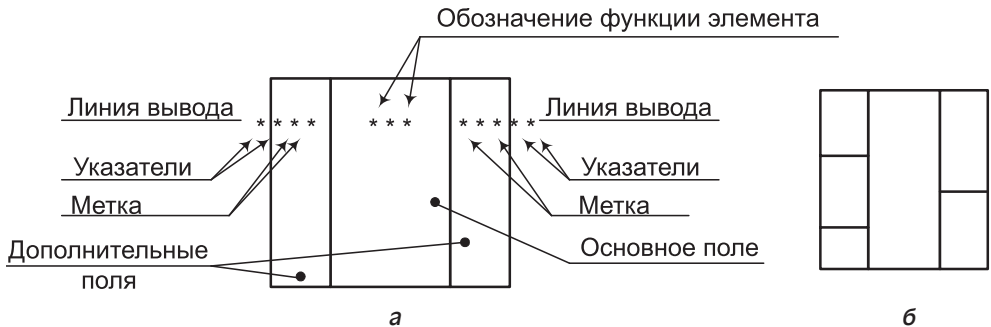


Рисунок 4.4 – Обозначения элементов цифровой техники с зонами (б) и без зон (а)

Основное поле и дополнительное могут быть не отделены линией. Дополнительные поля допускается разделять на зоны, которые отделяют горизонтальной чертой (рисунок 4.4, б).

Входы элемента изображают с левой стороны УГО, выходы – с правой, а двунаправленные выходы и выходы, не несущие логической информации, – с правой или с левой стороны УГО.

Допускаются и другие ориентации УГО, когда входы располагают сверху или справа, а выходы – снизу или слева. В этих случаях необходимо на линиях выводов проставлять стрелки, указывающие направление распространения информации.

Размеры УГО определяют по высоте (число линий выводов, число строк информации в полях и размер шрифта) и по ширине (наличие дополнительных полей, число знаков в одной строке внутри УГО и размер шрифта).

Однако соотношения размеров обозначений функций, меток и указателей выводов УГО, а также расстояний между линиями выводов должны соответствовать ГОСТу.

Обозначение функций элементов образуют из прописных букв латинского алфавита, арабских цифр и специальных знаков, записанных без пробелов. Количество знаков не ограничено. Примеры обозначения приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Примеры обозначения функций элементов

Наименование функции	Обозначение	Наименование функции	Обозначение
1 Бuffer	BUF	17 Сумматор	Σ или SM
2 Вычислитель	CP	18 Счетчик	CTR, CTRn
3 Вычитатель	P-Q или SUB	19 Умножитель	π или MPL
4 Делитель	DIV	20 Усилитель	> или >
5 Демодулятор	DM	21 Коммутирующее устройство, ключ	SW
6 Демультимплексор	DX	22 Шина	BAS или B
7 Дешифратор	DC	23 Шифратор	CD
8 Инвертор, повторитель	1	24 Элемент задержки	DEL или ---
9 Компаратор	COMP	25 Элемент монтажной логики	$1\blacktriangleleft, \&\blacktriangleleft$ или $1\blacktriangleright, \&\blacktriangleright$
10 Модулятор	MD	26 Наборы нелогических элементов	*R, *C, *L, *D, *T
11 Память	M	27 Генератор непрерывной последовательности (серии) импульсов	GN (Gn)
12 Постоянное запоминающее устройство	ROM	28 Глин	G/
13 Оперативное запоминающее устройство	RAM	29 Генератор SIN - сигнала	GSIN
14 Преобразователь	X/Y	30 Элемент пороговый	$\text{---}\Gamma$ или TH
15 Процессор, микропроцессор	P, MPU		
16 Регистр, регистр сдвига n-разрядный	RG, SRGn		

Обозначение выводов элементов приведено в таблице 4.2. Выводы элементов подразделяют на несущие логическую информацию и не несущие ее. Выводы, несущие логическую информацию, подразделяют на статические и динамические, а также на прямые и инверсные.

Функциональное назначение выводов элемента обозначают при помощи меток выводов. Обозначения основных меток выводов приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.2 – Обозначение выводов элементов

Назначение	Обозначение	
	Форма 1	Форма 2
1 Прямой статический вход и выход		
2 Инверсный статический вход		
3 Инверсный статический выход		
4 Прямой динамический вход		
5 Инверсный динамический вход		
6 Вывод, не несущий логической информации: -изображенный слева, -изображенный справа		
Примечание – Форма 1 является предпочтительной.		

Сокращенное обозначение групп УГО. Для уменьшения объема документации допускается сокращенное обозначение групп УГО. В группе элементов, изображенных совмещенно и содержащих одинаковую информацию в основном поле УГО, последнюю помещают только в верхнем УГО (см. таблицу Д.5). Допускается отделять такие элементы друг от друга штриховой линией. При наличии в одной микросхеме нескольких однотипных, (например, четырех) элементов допускается пакетное изображение выводов (рисунок 4.5).

В схемах, имеющих элементы с большим числом выводов одного функционального назначения, допускается сокращенное обозначение таких элементов (рисунок 4.6).

Таблица 4.3 – Обозначения основных меток выводов

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
1 Адрес	ADR или A	13 Выход цифрового компаратора	A>B, A=B, A<B или A>, A=, A<
2 Ввод (информации)	I	14 Готовность	RDY
3 Вход обратного счета	-n или DOWN	15 Данные входные, выходные	DIN, DOUT
4 Вход прямого счета	+n или UP	16 Загрузка (разрешение параллельной записи)	LD
5 Выбор (селекция)	SEL или SE	17 Очистка	CLR
6 Выбор адреса столбца и строки	CAS, RAS	18 Передача	TX
7 Выбор кристалла, доступ к памяти	CS	19 Разрешение третьего состояния	EN или E _v
8 Вывод (информации)	O	20 Выходы образования и распространения переноса	CG и CP
9 Вывод двунаправленный	< > или Ö	21 Синхронизация	SYNC или SYN
10 Выход с открытым коллектором	◊, ◊, «<	22 Такт	CL или CLK
11 Выход с открытым эмиттером	◊, ◊, «>	23 Четность	EVEN
12 Выход с тремя состояниями	∇ (или Z)		

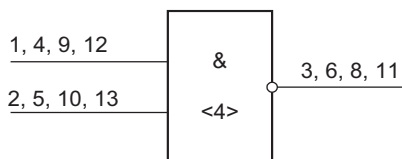


Рисунок 4.5 – Пакетное изображение выводов

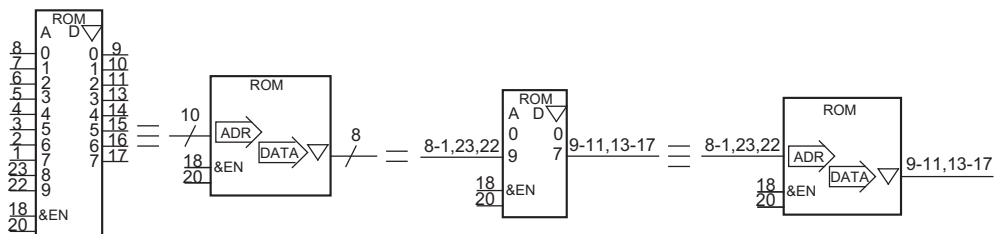


Рисунок 4.6 – Сокращенное обозначение однотипных элементов

При использовании первого варианта обозначения на поле схемы помещается таблица номеров и меток выводов.

4.4.2 Позиционные обозначения элементов

Всем изображенным на схеме элементам и устройствам присваиваются условные буквенно-цифровые позиционные обозначения в соответствии с ГОСТ 2.710–81. Позиционные обозначения присва-

ивают элементам в пределах изделия. Порядковые номера, начиная с единицы, присваивают элементам в пределах группы элементов с одинаковым буквенным позиционным обозначением одной группы в соответствии с последовательностью их расположения на схеме сверху вниз в направлении слева направо, например: R1, R2, ... , C1, C2 Буквы и цифры позиционного изображения выполняют чертежным шрифтом одного размера.

Последовательность присвоения порядковых номеров может быть нарушена в зависимости от размещения элементов изделия, направления прохождения сигналов, а также при внесении в схему изменений. Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с УГО элементов и устройств с правой стороны или над ними.

На схеме изделия, в состав которого входят устройства, позиционные обозначения присваивают элементам в пределах каждого устройства, а при наличии нескольких одинаковых устройств однотипным элементам присваивают одно и то же буквенно-цифровое позиционное обозначение, добавляя впереди цифру – номер устройства, например, 1R1, 1R2, ..., 1R9, 2R1, 2R2, ..., 2R9.

4.4.3 Перечень элементов

Данные об элементах, изображенных на схеме изделия, сводят в перечень элементов, который оформляют в виде таблицы, форма которой приведена на рисунке 4.7, и заполняют сверху вниз.

Элементы записывают в перечень по группам (видам) в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений, располагая по возрастанию порядковых номеров в пределах каждой группы.

Позиционное обозначение	Наименование	Количество	Примечание

Рисунок 4.7 – Таблица перечня элементов

Для сокращения перечня однотипные элементы с одинаковыми параметрами и последовательными порядковыми номерами допускается записывать в перечень одной строкой, указывая только позиционные обозначения с наименьшим и наибольшим порядковыми номерами.

Перечень помещают на первом листе схемы над основной надписью на расстоянии не менее 12 мм от нее или на отдельном листе формата А4 с основной надписью для текстовых документов по ГОСТ 2.104–2006. В последнем случае перечню присваивается код ПЭЗ – код перечня элементов к электрической принципиальной схеме.

Другие схемы, например схема соединений (Э4), схема подключения (Э5), общая схема (Э6), схема расположения (Э7) выполняются по ГОСТ 2.702–2011. В практике ВКР они разрабатываются редко, поэтому студентам в случае необходимости следует воспользоваться непосредственно стандартами.

5 Оформление схем программ и систем

Программные документы, разработанные в дипломных (курсовых) проектах, оформляют в соответствии с требованиями стандартов Единой системы программной документации (ЕСПД).

Рассмотрим ГОСТ 19.701–90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем», входящий в состав ЕСПД. Стандарт распространяется на условные обозначения (символы) в схемах алгоритмов, программ, данных и систем и устанавливает правила выполнения схем, используемых для отображения различных видов задач обработки данных и средств их решения.

5.1 Общие положения

Схемы алгоритмов, программ, данных и систем (далее – схемы) состоят из имеющих заданное значение символов, краткого пояснительного текста и соединяющих линий.

Схемы могут использоваться на различных уровнях детализации. Число уровней зависит от размеров и сложности задачи обработки данных. Детализация должна быть такой, чтобы различные части и взаимосвязь между ними были понятны в целом.

В стандарте определены символы, предназначенные для использования в документации по обработке данных, и приведено руководство по условным обозначениям для применения их:

- а) в схемах данных;
- б) в схемах программ;
- в) в схемах работы системы;
- г) в схемах взаимодействия программ;
- д) в схемах ресурсов системы.

При описании символов, используемых в различных схемах, в стандарте используются понятия, описанные ниже.

Основной символ – символ, используемый в тех случаях, когда точный тип (вид) процесса или носителя данных неизвестен или отсутствует необходимость в описании фактического носителя данных.

Специфический символ – символ, используемый в тех случаях, когда известен точный тип (вид) процесса или носителя данных или когда необходимо описать фактический носитель данных.

Схема – графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потока, оборудования и т. д.

5.2 Описание символов

Описание символов, используемых в различных схемах, приведено в таблице 5.1. Кроме назначения символов, в таблице отмечено использование («плюс») или неиспользование («минус») его в соответствующих схемах. Обратите внимание на то, что специфические символы данных не используются в схемах программ.

Таблица 5.1 – Назначение и употребление символов

Описание символа	Символ	Употребление в схемах				
		данных	программ	работы системы	взаимодействия программ	ресурсов системы
Символы данных						
<i>Основные символы</i>						
Данные: отображает данные, носитель данных не определен		+	+	+	+	+
Запоминаемые данные: отображает хранимые данные в виде, пригодном для обработки, носитель данных не определен		+	-	+	+	+
<i>Специфические символы</i>						
Оперативное запоминающее устройство: отображает данные, хранящиеся в оперативном запоминающем устройстве		+	-	+	+	+
Запоминающее устройство с последовательным доступом: отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с последовательным доступом (магнитная лента, кассета с магнитной лентой, магнитофонная кассета)		+	-	+	+	+

Продолжение таблицы 5.1

Описание символа	Символ	Употребление в схемах				
		данных	программ	работы системы	взаимодействия программ	ресурсов системы
<p>Запоминающее устройство с прямым доступом: отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом (магнитный диск, магнитный барабан, гибкий магнитный диск)</p>		+	-	+	+	+
<p>Документ: отображает данные, представленные на носителе в удобочитаемой форме (машинограмма, документ для оптического или магнитного считывания, микрофильм, рулон ленты с итоговыми данными, бланки ввода данных)</p>		+	-	+	+	+
<p>Ручной ввод: отображает данные, вводимые вручную во время обработки с устройств любого типа (клавиатура, переключатели, кнопки, световое перо, полоски со штриховым кодом)</p>		+	-	+	+	+
<p>Карта: отображает данные, представленные на носителе в виде карты (перфокарты, магнитные карты, карты со считываемыми метками, карты с отрывным ярлыком, карты со сканируемыми метками)</p>		+	-	+	+	+

Продолжение таблицы 5.1

Описание символа	Символ	Употребление в схемах				
		данных	программ	работы системы	взаимодействия программ	ресурсов системы
Бумажная лента: отображает данные, представленные на носителе в виде бумажной ленты		+	-	+	+	+
Дисплей: отображает данные, представленные в форме для чтения на носителе в виде отображающего устройства (экран для визуального наблюдения, индикаторы ввода информации)		+	-	+	+	+
Символы процесса						
<i>Основной символ</i>						
Процесс: отображает функцию обработки данных любого вида (выполнение операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения информации, или к определению, по какому из нескольких направлений потока следует двигаться)		+	+	+	+	+
<i>Специфические символы</i>						
Предопределенный процесс: Символ отображает предопределенный процесс, состоящий из одной или нескольких операций или шагов программы, которые определены в другом месте (в подпрограмме, модуле)		-	+	+	+	-

Продолжение таблицы 5.1

Описание символа	Символ	Употребление в схемах				
		данных	программ	работы системы	взаимодействия программ	ресурсов системы
Ручная операция: отображает любой процесс, выполняемый человеком		+	-	+	+	-
Подготовка: отображает модификацию команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последующую функцию (установка переключателя, модификация индексного регистра или инициализация программы)		+	+	+	+	-
Решение: отображает решение или функцию переключательного типа, имеющую один вход и ряд альтернативных выходов, один и только один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа		-	+	+	-	-
Параллельные действия: отображает синхронизацию параллельных операций		-	+	+	+	-
Граница цикла: отображает начало и конец цикла. Обе части символа имеют одинаковый идентификатор. Условия (приращения, завершения и другие) помещаются внутри символа в начале или в конце в зависимости от типа цикла		-	+	+	-	-

Продолжение таблицы 5.1

Описание символа	Символ	Употребление в схемах				
		данных	программ	работы системы	взаимодействия программ	ресурсов системы
Символы линий						
<i>Основной символ</i>						
Линия: отображает поток данных или управления		+	+	+	+	+
<i>Специфические символы</i>						
Передача управления: отображает передачу управления от одного процесса к другому, иногда с возможностью возвращения к инициирующему процессу; тип передачи управления указывается внутри символа (запрос, вызов и т.д.)		-	-	-	+	-
Канал связи: отображает передачу данных по каналу связи		+	-	+	+	+
Пунктирная линия: отображает альтернативную связь между двумя или более символами; также символ используют для обведения аннотированного участка		+	+	+	+	+
Специальные символы						
Соединитель: отображает выход в часть схемы и вход из другой части этой схемы и используется для обрыва линии и продолжения ее в другом месте; соответствующие символы-соединители должны содержать одно и то же уникальное обозначение		+	+	+	+	+

Продолжение таблицы 5.1

Описание символа	Символ	Употребление в схемах				
		данных	программ	работы системы	взаимодействия программ	ресурсов системы
<p>Терминатор: отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных)</p>		+	+	+	-	-
<p>Комментарий: используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний; пунктирные линии в символе комментария связаны с соответствующим символом или могут обводить группу символов; текст комментариев или примечаний должен быть помещен около ограничивающей фигуры</p>		+	+	+	+	+
<p>Пропуск: три точки используют в схемах для отображения пропуска символа или группы символов, в которых не определены ни тип, ни число символов; символ используют только в символах линии или между ними; он применяется главным образом в схемах, изображающих общие решения с неизвестным числом повторений</p>		+	+	+	+	+

5.3 Описание схем

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

Схема данных состоит из:

- а) символов данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);
- б) символов процесса, который следует выполнить над данными (символы процесса могут также указывать функции, выполняемые вычислительной машиной);
- в) символов линий, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных;
- г) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Символы данных предшествуют символам процесса и следуют за ними (см. рисунок 5.1). Схема данных начинается и заканчивается символами данных (за исключением специальных символов).

Схемы программ отображают последовательность операций в программе.

Схема программы состоит из:

- а) символов процесса, указывающих фактические операции обработки данных (включая символы, определяющие путь, которого следует придерживаться с учетом логических условий);
- б) линейных символов, указывающих поток управления;
- в) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Примеры выполнения схем программ приведены на рисунках 5.2 и 5.3. Несмотря на присутствие в названии ГОСТ 19.701–90 схем алгоритмов, они в нем не определены. Скорее всего, к ним можно было бы отнести схемы программ и схемы работы системы.

Схемы работы системы отображают управление операциями и поток данных в системе (см. рисунок 5.4).

Схема работы системы состоит из:

- а) символов данных, указывающих на наличие данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);
- б) символов процесса, указывающих операции, которые следует выполнить над данными, а также определяющих логический путь, которого следует придерживаться;
- в) линейных символов, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных, а также поток управления между процессами;
- г) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

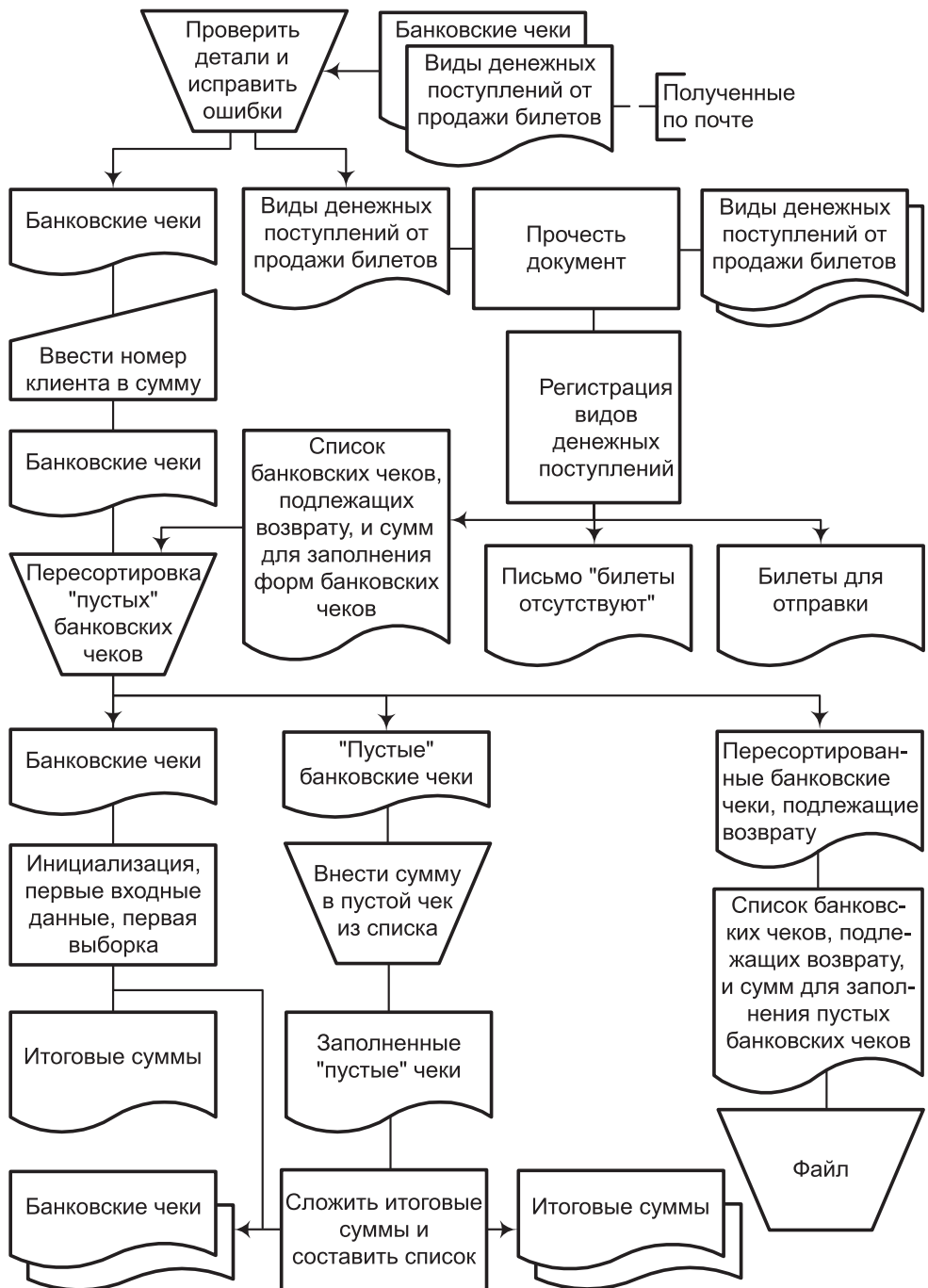


Рисунок 5.1 – Пример схемы данных

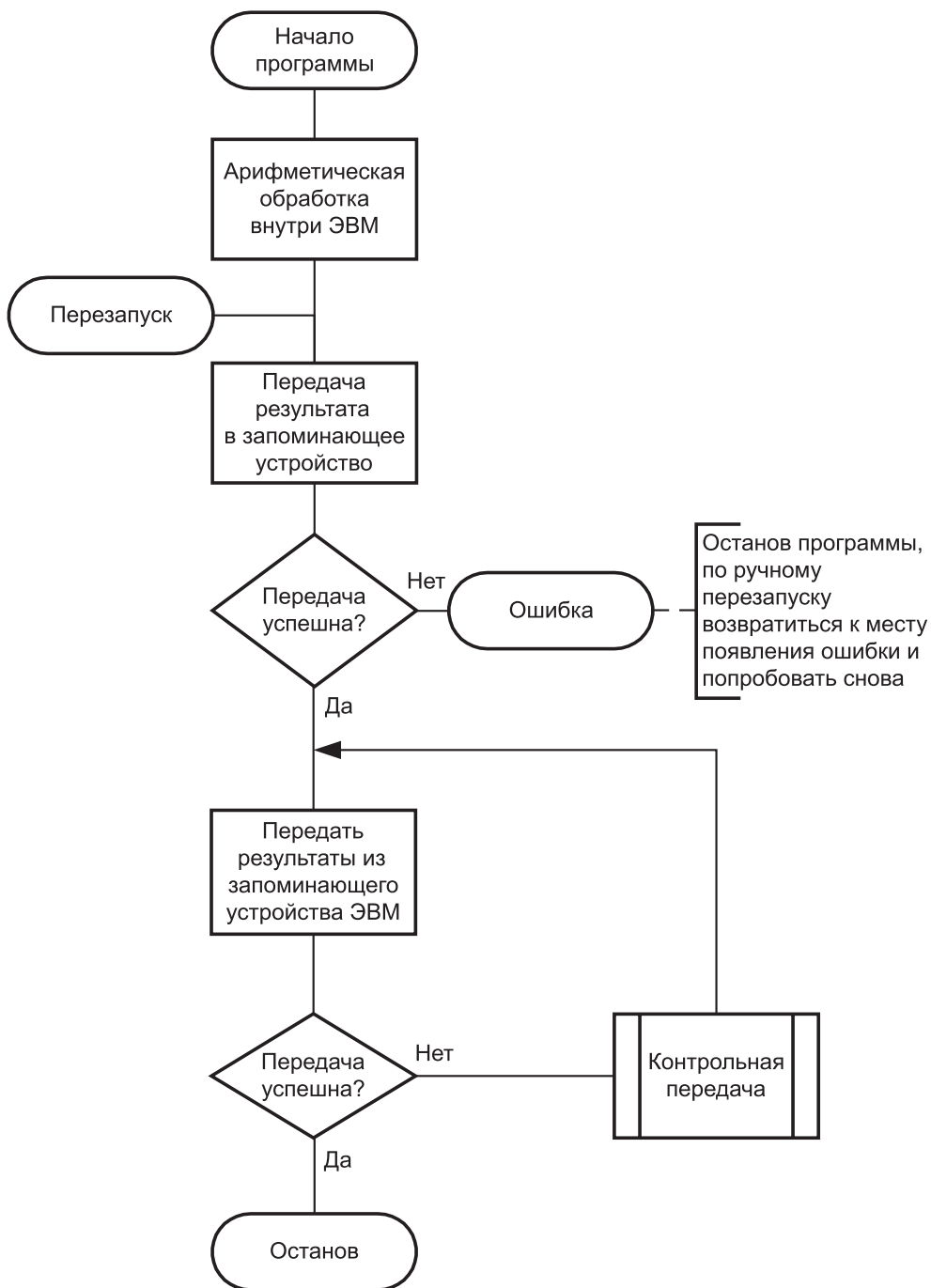


Рисунок 5.2 – Пример схемы программы

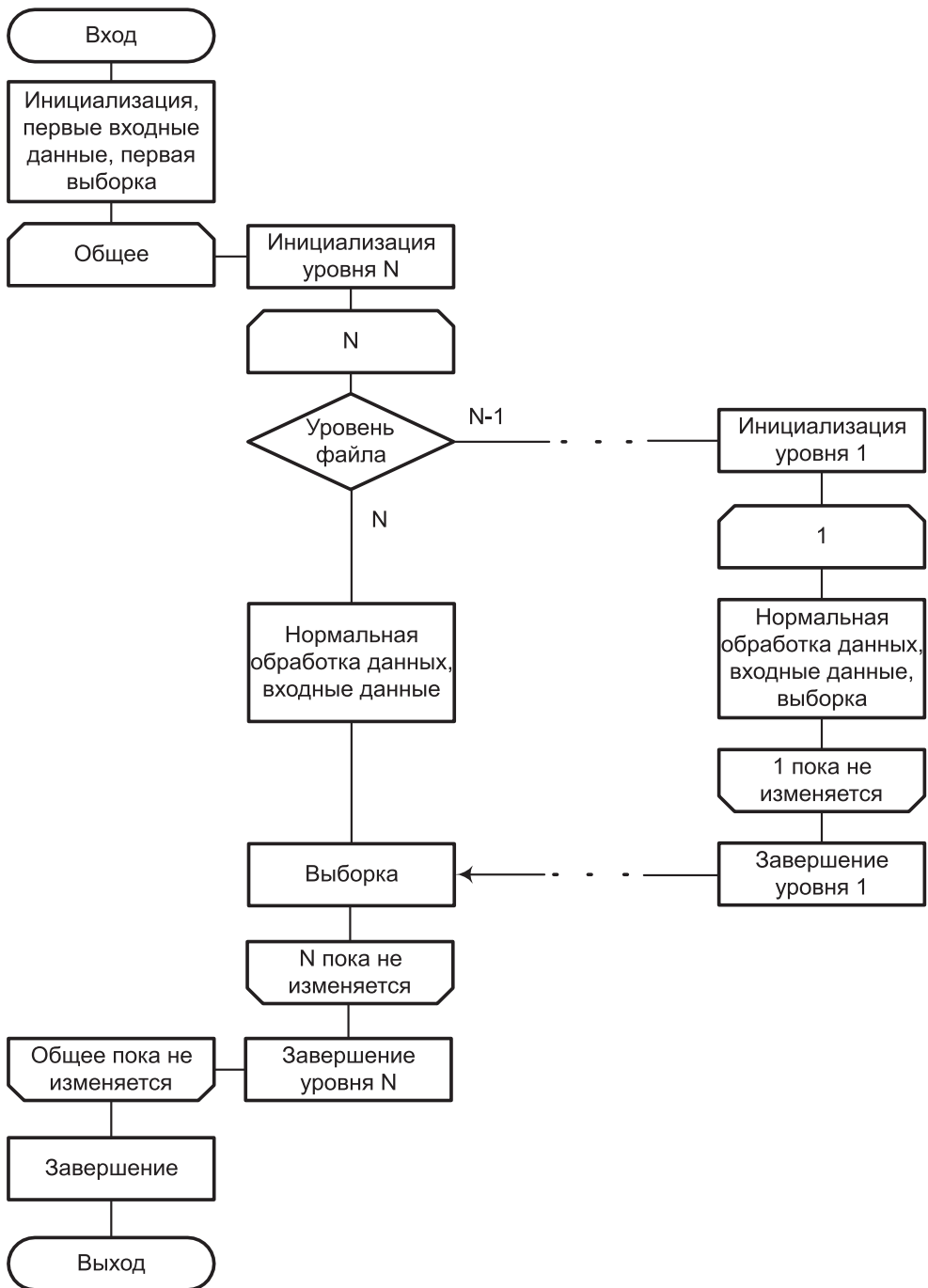


Рисунок 5.3 – Пример схемы программы

Схемы взаимодействия программ отображают путь активации программ и взаимодействий с соответствующими данными (см. рисунок 5.5). Каждая программа в схеме взаимодействия программ показывается только один раз (в схеме работы системы программа может изображаться более чем в одном потоке управления).

Схема взаимодействия программ состоит из:

- а) символов данных, указывающих на наличие данных;
- б) символов процесса, указывающих на операции, которые следует выполнить над данными;
- в) линейных символов, отображающих поток между процессами и данными, а также инициации процессов;
- г) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

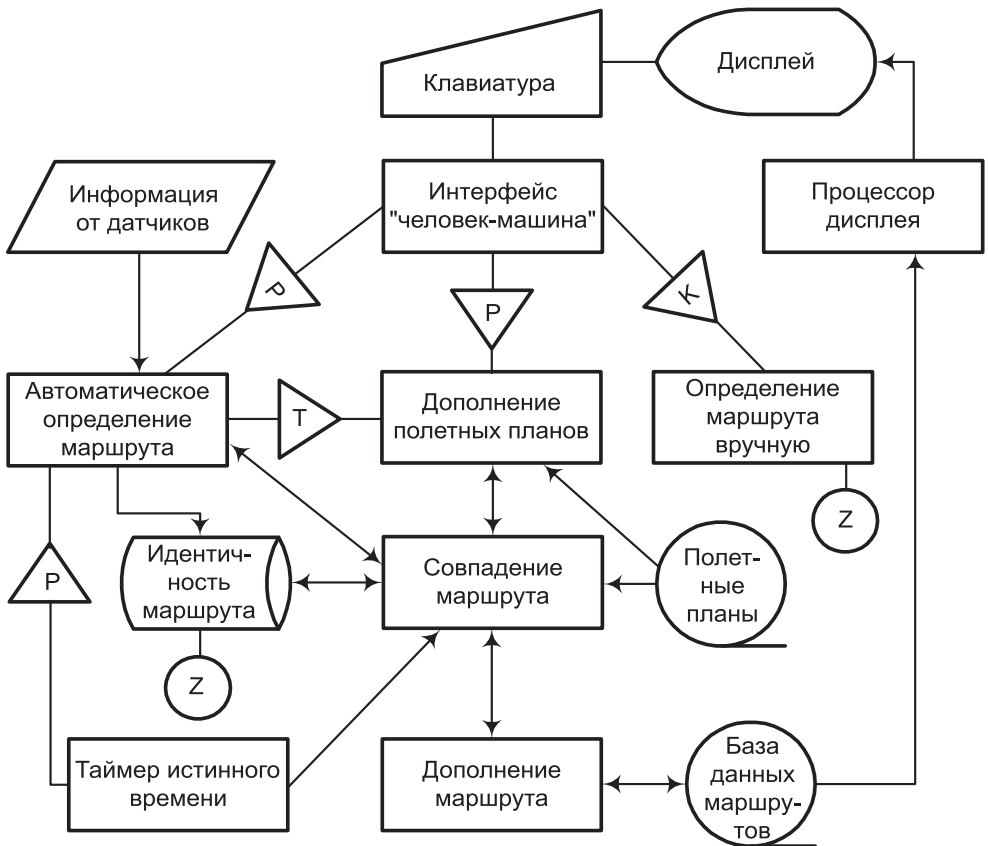


Рисунок 5.5 – Пример схемы взаимодействия программ

Схемы ресурсов системы отображают конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которая требуется для решения задачи или набора задач (см. рисунок 5.6).

Схема ресурсов системы состоит из:

- а) символов данных, отображающих входные, выходные и запоминающие устройства вычислительной машины;
- б) символов процесса, отображающих процессоры (центральные процессоры, каналы и т. д.);
- в) линейных символов, отображающих передачу данных между устройствами ввода-вывода и процессорами, а также передачу управления между процессорами;
- г) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

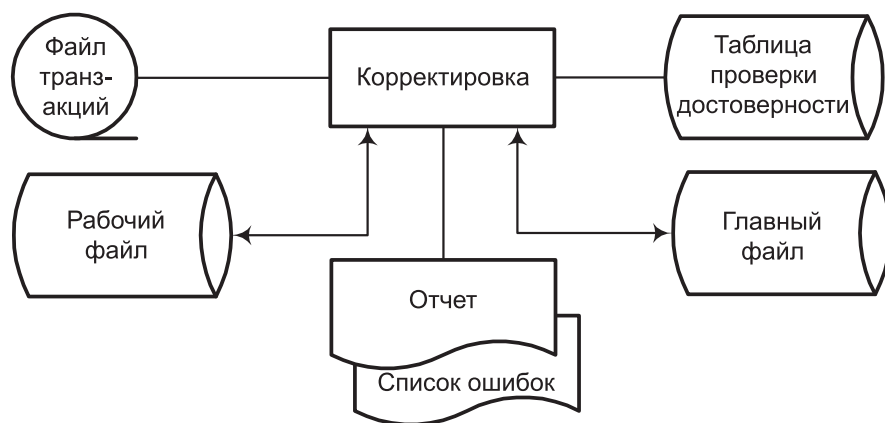


Рисунок 5.6 – Пример схемы ресурсов системы

5.4 Правила применения символов

Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа.

Символы в схеме должны быть расположены равномерно. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий.

Большинство символов задумано так, чтобы сделать возможным включение текста внутрь символа. Формы символов, установленные ГОСТ 19.701–90, должны служить руководством для фактически используемых символов.

Изменяться не должны углы и другие параметры, влияющие на соответствующую форму символов. По возможности символы должны быть одного размера.

Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но предпочтительной является горизонтальная. Зеркальное изображение формы символа обозначает одну и ту же функцию, но является нежелательным.

Внутри символа следует помещать минимальное количество текста, необходимого для понимания функции данного символа. Текст для чтения должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока (см. рисунок 5.7).

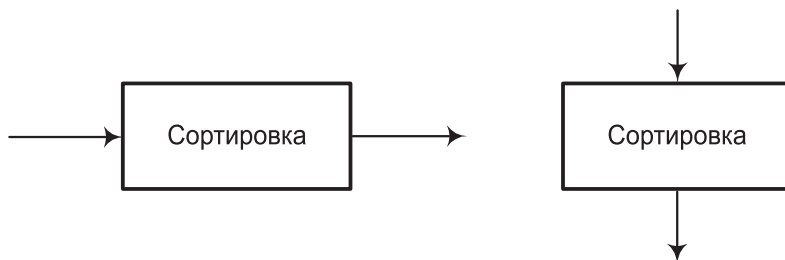


Рисунок 5.7 – Размещение текста внутри символа

Если объем текста, помещаемого внутри символа, превышает его размеры, следует использовать символ комментария. Если использование символов комментария может запутать или разрушить ход схемы, текст следует помещать на отдельном листе и давать перекрестную ссылку на символ.

В схемах может использоваться идентификатор символов. Это связанный с данным символом идентификатор, который определяет символ для использования в справочных целях в других элементах документации (например, в листинге программы). Идентификатор символа должен располагаться слева над символом (см. рисунок 5.8).

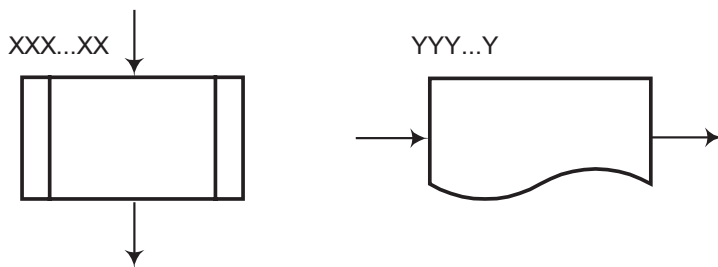


Рисунок 5.8 – Размещение идентификатора символа

В схемах может использоваться описание символов: любая другая информация, например, для отображения специального применения символа с перекрестной ссылкой или для улучшения понимания функ-

ции как части схемы. Описание символа должно быть расположено справа над символом (см. рисунок 5.9).

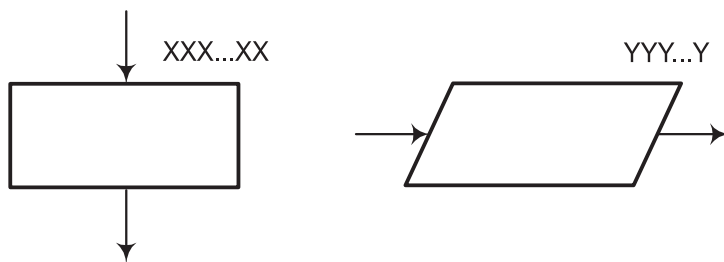


Рисунок 5.9 – Размещение описания символа

В схемах работы системы символы, отображающие носители данных, во многих случаях представляют способы ввода–вывода. Для использования в качестве ссылки на документацию, текст на схеме для символов, отображающих способы вывода, должен размещаться справа над символом, а текст для символов, отображающих способы ввода, – справа под символом.

В схемах может использоваться подробное представление, которое обозначается с помощью символа с полосой для процесса или данных. Символ с полосой указывает, что в этом же комплекте документации в другом месте имеется более подробное его представление. Символ с полосой представляет собой любой символ, внутри которого в верхней части проведена горизонтальная линия. Между этой линией и верхней помещен идентификатор, указывающий на подробное представление данного символа (см. рисунок 5.10, а).

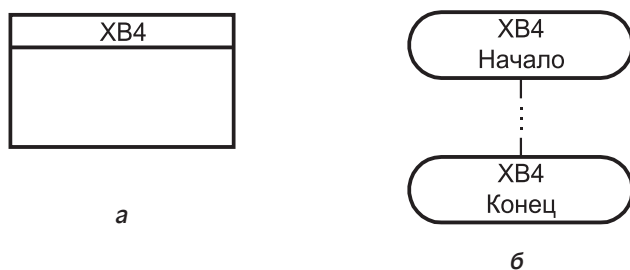


Рисунок 5.10 – Символ с полосой (а); его подробное представление (б)

В качестве первого и последнего символа подробного представления должен быть использован символ указателя конца. Первый символ указателя конца должен содержать ссылку, которая также есть в символе с полосой (см. рисунок 5.10, б).

Правила выполнения соединений. Потоки данных или потоки управления в схемах показываются линиями. Направление потока слева направо и сверху вниз считается стандартным.

В случаях, когда необходимо внести большую ясность в схему (например, при соединениях), на линиях используются стрелки. Если поток имеет направление, отличное от стандартного, стрелки должны на него указывать.

В схемах следует избегать пересечения линий. Пересекающиеся линии не имеют логической связи между собой, поэтому изменения направления в точках пересечения не допускаются.

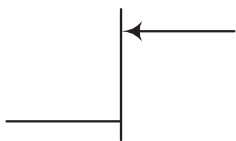


Рисунок 5.11 – Объединение линий

Две или более входящие линии могут объединяться в одну исходящую. Если две или более линии объединяются в одну, то место объединения должно быть смещено (см. рисунок 5.11).

Линии в схемах должны подходить к символу либо слева, либо сверху, а исходить либо справа, либо снизу. Линии должны быть направлены к центру символа.

При необходимости линии в схемах следует разрывать для избежания излишних пересечений или слишком длинных линий, а также если схема состоит из нескольких страниц. Соединитель в начале разрыва называется внешним соединителем, а соединитель в конце разрыва – внутренним соединителем.

Ссылки к страницам могут быть приведены совместно с символом комментария для их соединителей (см. рис. 5.12, а – внешний соединитель, рис. 5.12, б – внутренний соединитель).

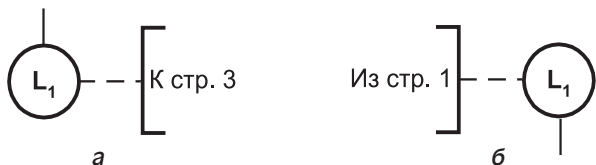


Рисунок 5.12 – Внешний (а) и внутренний (б) соединитель

Несколько выходов из символа следует показывать (см. рисунки 5.13, а и 5.13, б):

- а) несколькими линиями от данного символа к другим;
- б) одной линией от данного символа, которая затем разветвляется в соответствующее число линий.

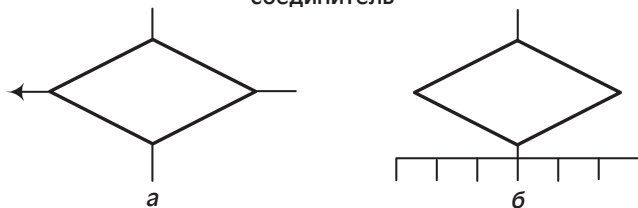


Рисунок 5.13 – Выходы нескольких линий (а) и одной с разветвлением (б)

Каждый выход из символа должен сопровождаться соответ-

ствующими значениями условий. Это позволяет показать логический путь, который символ представляет, чтобы эти условия и соответствующие ссылки были идентифицированы (см. рисунок 5.14).

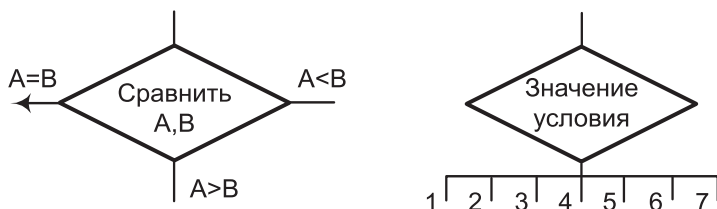


Рисунок 5.14 – Запись значений условий для выходов

Вместо одного символа с соответствующим текстом могут быть использованы несколько символов с перекрытием изображения (см. рисунок 5.15), каждый из которых содержит описательный текст (использование или формирование нескольких носителей данных или файлов, производство множества копий печатных отчетов). Упорядоченное множество должно располагаться от переднего символа (первого) к заднему (последнему).

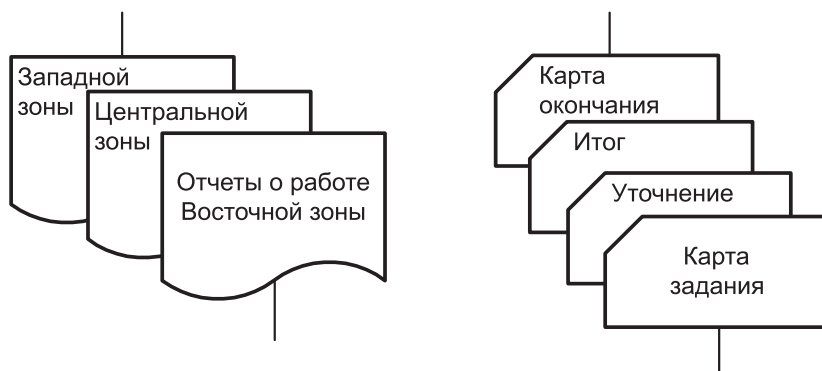


Рисунок 5.15 – Символы с перекрытием

Линии могут входить в любую точку перекрытия символов или исходить из нее, однако правила выполнения соединений, описанные ранее, должны соблюдаться. Приоритет или последовательный порядок нескольких символов не изменяется посредством точки, в которую линия входит или из которой исходит.

Для оформления дипломных и курсовых проектов, ориентированных на разработку программного обеспечения, могут быть полезны стандарты, приведенные в приложении М.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенная в учебно-методическом пособии информация о государственной итоговой аттестации (ГИА) позволяет дать общее представление о тех задачах, которые придется решать студенту-выпускнику. Актуальную на момент подготовки к ГИА информацию можно получить у руководителей образовательных программ (РОП) и секретарей государственных экзаменационных комиссий (ГЭК).

В небольшом пособии трудно охватить весь набор стандартов, используемых при разработке и эксплуатации систем, с которыми придется столкнуться студентам-выпускникам. Перечень стандартов, приведенных в приложениях Д–И, в какой-то мере позволит сориентироваться в тех из них, которые актуальны для выбранной темы ВКР.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Пример титульного листа ВКР

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

ИРИТ–РТФ

Департамент информационных технологий и автоматике

УДК 004.4

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Директор департамента,
канд. техн. наук, доц.
_____ К. А. Аксенов
«__» _____ 2018 г.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
«УМНЫЙ ДОМ»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Пояснительная записка

09.03.01 58.29.12 011 ПЗ

Руководитель доц., канд. техн. наук

Консультант доц., канд. техн. наук

Консультант

Нормоконтролер доц., канд. физ.-мат. наук

Студент гр. РИ-430002

Г. В. Хоробрых

В. И. Тимофеев

Р. П. Пырков

И. Е. Мясников

С. А. Иванов

Екатеринбург 2018

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Пример задания на ВКР

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

ИРИТ–РТФ

Центр ускоренного обучения

Направление 09.03.04 «Программная инженерия»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЦУО ИРИТ–РТФ,
канд. техн. наук, доцент

_____ С. И. Тимошенко

«__» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы
студента Петрова Дмитрия Сергеевича группы РИВ–431004

- 1 Тема ВКР** «Разработка web–сервиса «Прием обращений»» утверждена распоряжением по ИРИТ–РТФ от «__» _____ 2017 г. №__.
- 2 Руководитель** Суханов Владимир Иванович, профессор, д–р техн. наук.
- 3 Исходные данные к работе:** техническое задание, нормативная документация.
- 4 Содержание пояснительной записки** (перечень подлежащих разработке вопросов: введение, постановка задачи, анализ поставленной задачи, описание системы, руководство пользователя, заключение, приложения).
- 5 Перечень демонстрационных материалов:** структура предметной области и место решаемой задачи, функциональная модель, структура и состав системы, структура и состав базы данных, формы, отчеты.

6 Консультанты с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		здание выдал	здание принял
База данных	Чагаева О.Л.		

7 Календарный план

Наименование этапов	Сроки выполнения этапов	Примечание
1 Обследование и сбор сведений	25.12.17	
2 Выбор структуры данных и алгоритмов работы	15.01.18	
3 Написание и отладка программного обеспечения	01.02.18	
4 Оформление проекта	08.02.18	

Руководитель _____ В. И. Суханов

Задание принял к исполнению _____

8 ВКР закончена «___»_____2018 г.

Пояснительная записка и все материалы просмотрены.

Считаю возможным допустить студента Д. С. Петрова к защите его ВКР в экзаменационной комиссии.

Руководитель _____

9 Допустить Петрова Д.С к защите ВКР в экзаменационной комиссии (протокол заседания ЦУО ИРИТ–РТФ №__ от «__»_____2018 г.).

Директор ЦУО ИРИТ–РТФ _____ С. И. Тимошенко

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Примеры библиографического описания

(ГОСТ 7.1–2003, ГОСТ 7.82–2001)

В.1 Описание книги (до трех авторов)

Липаев В. В. Управление разработкой программных средств [Текст] : методы, стандарты, технология / В. В. Липаев. – М. : Финансы и статистика, 1993. – 160 с.

Калбертсон Р. Быстрое тестирование [Текст] : пер. с англ. / Р. Калбертсон, К. Браун, Г. Кобб. – М. : Вильямс, 2002. – 384 с.

В.2 Описание книги (4 автора)

Linux [Текст] : справочник / Э. Сивер, С. Спейн, С. Фиггинс, Д. Хекман ; пер. с англ. Н. М. Ручко. – СПб. : Символ-Плюс, 2001. – 912 с.

или

Linux [Текст] : справочник / Э. Сивер [и др.] ; пер. с англ. Н. М. Ручко. – СПб. : Символ-Плюс, 2001. – 912 с.

В.3 Описание книги (более 4 авторов)

Радиотехнические системы [Текст] : учеб. для вузов / Ю. П. Гришин [и др.] ; под ред. Ю. М. Казаринова. – М. : Высшая школа, 1990. – 496 с.

В.4 Описание многотомного издания

Савельев И. В. Курс общей физики [Текст] : в 3 т. : учеб. пособие для студентов вузов / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1982.

В.5 Описание отдельного тома

Савельев И. В. Курс общей физики [Текст] : в 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика : учеб. пособие для студентов вузов / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1982. – 432 с.

В.6 Описание статьи из сериального издания

Программное обеспечение для обработки пространственной географической информации [Текст] / Ю. Р. Архипов [и др.] // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5, География. – 1982. – № 4. – С. 102–110.

Головачев И. Оценка характеристик фотонаборного аппарата [Текст] / И. Головачев, В. Савченко // Publish. – 2001. – № 7. – С. 32–49.

В.7 Описание статьи из сборника

Бобрик П. И. Анализ основных направлений технологического обеспечения надежности и долговечности [Текст] / П. И. Бобрик // Надежность и долговечность машин и оборудования: сб. науч. тр. / под ред. А. С. Проникова. – М. : МАИ, 1972. – С. 102–110.

В.8 Описание авторского свидетельства

А. с. 1007970 СССР, МКИ³ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст] / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25-08 ; заявлено 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.

В.9 Описание патента

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

В.10 Описание стандарта и сборника стандартов

ГОСТ 7.1–2003. Система стандартов по информации библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.1–84 ; введ. 01.07.2004. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 166 с.

Система стандартов безопасности труда [Текст] : [сборник]. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 102 с.

В.11 Описание электронных ресурсов

Вотинов М. В. Актуальные проблемы импортозамещения в области программных продуктов [Электронный ресурс] / М. В. Вотинов // XVI Международная научно-методическая конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии» : сб. материалов / М-во образования и науки РФ, Воронежский гос. ун-т. – Воронеж : ФГБОУ ВО ВГУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Свободные облачные аппаратно-программные платформы. Аналитический обзор [Электронный ресурс] / П. П. Белоножка [и др.] // Наукоеведение. – 2016. – Т. 8, № 6. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/61TVN616.pdf>.

JavaRush – обучение программированию на Java в форме онлайн-игры [Электронный ресурс] // Сайт JavaRush. – [Б.м.], [2017]. – Режим доступа: <https://javarush.ru/articles/com.javarush.article.14>.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Образцы форм основных надписей (ГОСТ 2.104–2006)

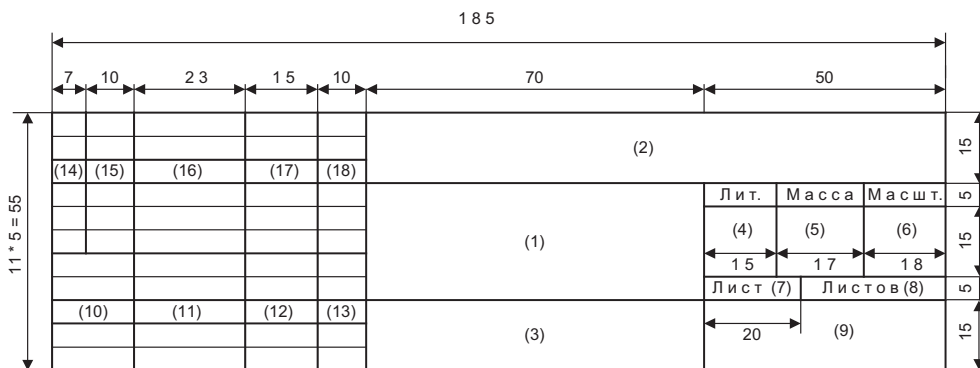


Рисунок Г.1 – Форма 1. Основная надпись для чертежей и схем

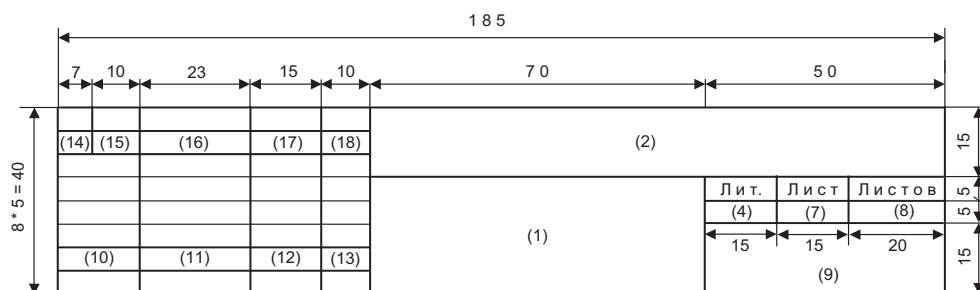


Рисунок Г.2 – Форма 2. Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист)

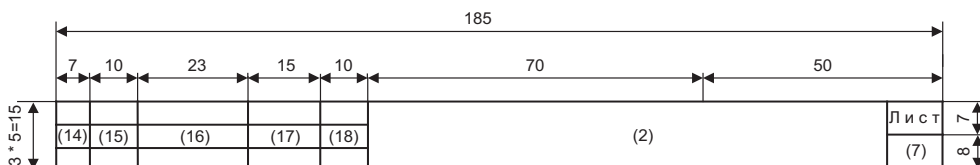
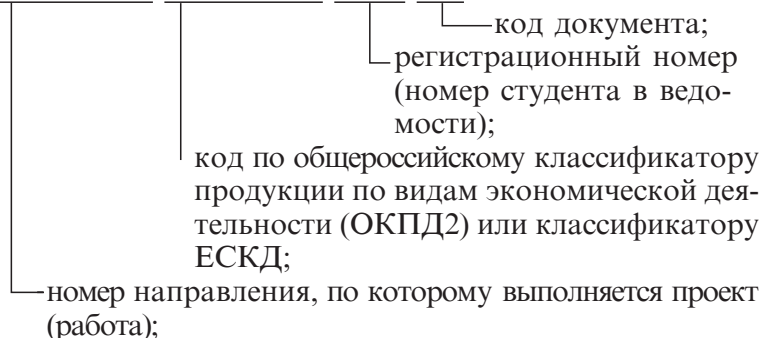


Рисунок Г.3 – Форма 2а. Основная надпись для чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов (последующие листы)

В графах основной надписи указывают:

- в графе 1 – наименование изделия, наименование документа или тему ВКР; если код документа определен по ГОСТ 2.102–2013, ГОСТ 2.601–2013, ГОСТ 2.602–2013, ГОСТ 2.701–2008, то допускается не указывать его наименование;
- в графе 2 – обозначение документа (адаптация УрФУ ГОСТ 2.201–80):

XX.XX.XX XX.XX.XX XXX XX



- в графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах детали);
- в графе 4 – литеру, присвоенную документу (для выпускной квалификационной работы – ВКР);
- в графе 5 – массу изделия по ГОСТ 2.109–73;
- в графе 6 – масштаб (проставляется в соответствии с ГОСТ 2.302–68 и ГОСТ 2.109–73);
- в графе 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- в графе 8 – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);
- в графе 9 – наименование организации, выпускающей документ (указывают УрФУ);
- в графе 10 – сверху вниз: студент, руководитель, консультант, нормоконтролер и руководитель выпускающего подразделения;
- в графах 11–13 – соответственно фамилии, подписи и даты подписания документа;
- графы 14–18 – не заполняются.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

Символы, используемые в электрических схемах

Таблица Д.1 – Символы по ГОСТ 2.728–74 и ГОСТ 2.747–68

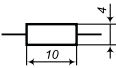

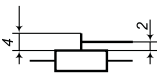
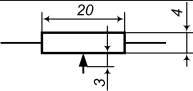
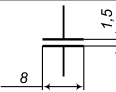




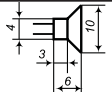
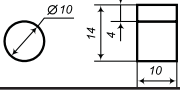


Наименование	Обозначение
Резистор постоянный	
Резистор переменный	
Резистор подстроечный	
Потенциометр функциональный	
Конденсатор постоянной емкости	
Конденсатор электролитический: а) поляризованный, б) неполяризованный	а)  б) 
Конденсатор переменной емкости	
Предохранитель плавкий	
Громкоговоритель	
Прибор измерительный	
Микрофон	
Телефон	

Таблица Д.2 – Символы по ГОСТ 2.737–68
















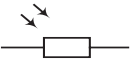




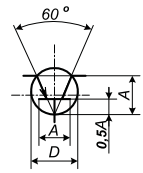

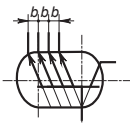
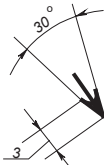
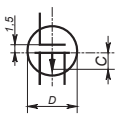
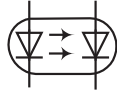
Наименование	Обозначение
Усилитель	
Выпрямитель	
Фильтр	
Преобразователь частоты f_1 в частоту f_2	
Формирователь импульсов	
Генератор синусоидальных колебаний с регулируемой частотой	
Генератор прямоугольных импульсов	
Генератор с кварцевой стабилизацией	
Генератор звуковых частот	
Генератор пилообразных колебаний	
Генератор шумов: к – постоянная Больцмана, Т – абсолютная температура	
Фильтр нижних частот	
Фильтр верхних частот	
Фильтр полосовой	
Фильтр режекторный	

Таблица Д.3 – Символы по ГОСТ 2.730–73

Наименование	Обозначение	Размеры, мм															
Диод		<table border="1"> <tr><td>a</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>b</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>c</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>d</td><td>1,5</td><td>2</td></tr> <tr><td>R</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	a	5	6	b	4	5	c	5	6	d	1,5	2	R	5	6
a	5	6															
b	4	5															
c	5	6															
d	1,5	2															
R	5	6															
Туннельный диод		—															
Стабилитрон: а) односторонний, б) двухсторонний	а)  б) 	—															
Диод с указанием физического свойства (например, температурной зависимости).		—															
Варикап (диод емкостной)	 или 	—															
Диод Шоттки		—															
Диод светоизлучающий		—															
Светодиод		—															
Тиристор диодный, запираемый в обратном направлении		—															
Тиристор диодный, проводящий в обратном направлении		—															
Тиристор триодный: а) общее обозначение, б) с управлением по аноду, в) с управлением по катоду	а)  б)  в) 	—															

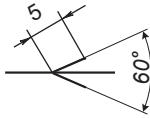
Продолжение таблицы Д.3

Наименование	Обозначение	Размеры, мм												
Фоторезистор		—												
Фотодиод		—												
Фототиристор		—												
Фототранзистор: а) типа PNP б) типа NPN	а)  б) 	—												
Транзистор: а) типа PNP б) типа NPN	а)  б) 	<table border="1" data-bbox="830 773 1088 882"> <tr> <td><i>D</i></td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td><i>A*</i></td> <td>9</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td><i>a</i></td> <td>2,5</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td><i>b</i></td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>*$A=3/4D$</p>	<i>D</i>	12	14	<i>A*</i>	9	11	<i>a</i>	2,5	3,5	<i>b</i>	3	4
<i>D</i>	12	14												
<i>A*</i>	9	11												
<i>a</i>	2,5	3,5												
<i>b</i>	3	4												
Многоэмиттерный транзистор типа NPN		—												
Эмиттер (PNP транзистора)		—												
Полевой транзистор с изолированным затвором обедненного типа с Р-каналом		<table border="1" data-bbox="856 1374 1062 1437"> <tr> <td><i>D</i></td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td><i>C</i></td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	<i>D</i>	12	14	<i>C</i>	4	5						
<i>D</i>	12	14												
<i>C</i>	4	5												
Оптрон диодный		—												

















Продолжение таблицы Д.3

Наименование	Обозначение	Размеры, мм
Оптрон тиристорный		-
Оптрон резисторный		-
Прибор оптоэлектронный с фототранзистором: а) с выводом от базы, б) без вывода от базы	а)  б) 	-
Однофазная мостовая выпрямительная схема		-
Датчик Холла. Токовые выводы датчика изображены линиями, отходящими от коротких сторон прямоугольника		-

Таблица Д.4 – Символы по ГОСТ 2.721–74

Наименование	Обозначение
Распределение тока, сигнала, информации и потока энергии: а) в одном направлении, б) в обоих направлениях неодновременно, в) в обоих направлениях одновременно	а)  б)  в) 

Продолжение таблицы Д.4

Наименование	Обозначение
Направление тока, сигнала, информации и потока энергии: а) передача, б) прием	а)  б) 
Распространение энергии в направлениях: а) от токоведущей шины, б) к токоведущей шине, в) в обоих направлениях	а)  б)  в) 
Экранирование группы элементов	
Экранирование группы линий электрической связи	
Заземление, общее обозначение	
Бесшумное заземление (чистое)	
Защитное заземление	
Электрическое соединение с корпусом (массой)	 или 
Аналоговый сигнал	\cap или \wedge или A
Цифровой сигнал	# или D
Шина	
Ответвление шины	
Шины, графически пересекающиеся и электрически не соединенные	
Отводы (отпайки) от шины	

Продолжение таблицы Д.4







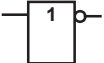
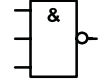
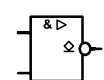
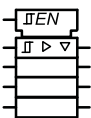
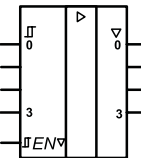
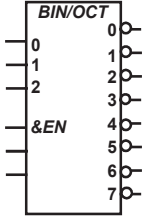
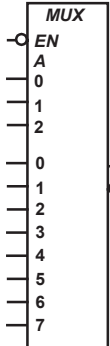
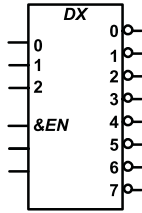
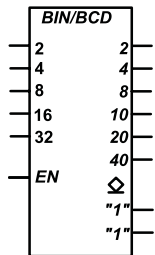
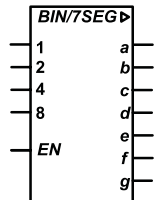
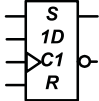
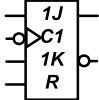
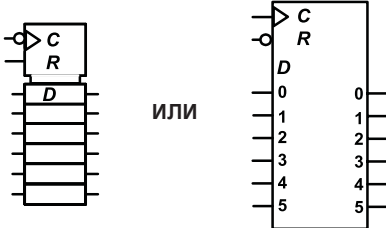
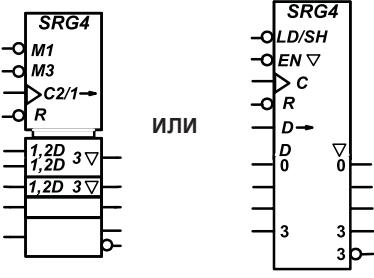
Наименование	Обозначение
Усиление	
Суммирование	Σ
Усилитель с автоматическим регулированием усиления	
Функция преобразования, например, аналогово-цифрового	X/Y A/D
Неионизирующее электромагнитное излучение, фотоэлектрический эффект	
Неионизирующее излучение, например, когерентный свет	
Ионизирующее излучение	
Световое излучение, оптоэлектрический эффект	

Таблица Д.5 – Символы по ГОСТ 2.743–91

Наименование	Обозначение
Элемент НЕ	
Элемент ЗИ–НЕ	
Элемент 2И–НЕ с открытым коллекторным выходом и повышенной нагрузочной способностью	
Четыре шинных усилителя с двухпороговым входом и выходом на три состояния с общим входом разрешения третьего состояния	 ИЛИ 

Наименование	Обозначение
<p>Преобразователь с трех линий на восемь</p>	
<p>Мультиплексор на 8 входов со стробированием</p> <p>Примечание. Вход стробирования EN допускается обозначать STR</p>	
<p>Демультимплексор на 8 линий</p>	
<p>Преобразователь двоичного кода в двоично-десятичный</p>	
<p>Преобразователь-усилитель двоичного кода в семисегментный</p> <p>Примечание. Допускается заменить строчные буквы прописными: A, B, C, D, E, F, G</p>	

Продолжение таблицы Д.5

Наименование	Обозначение
Триггер D–типа, запускаемый по фронту	
Триггер JK–типа, запускаемый по фронту	
Шесть D–триггеров с общими входами управления и сброса	
Сдвиговый 4–разрядный регистр с параллельными входами	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

Стандарты по метрологии и описанию документов

ГОСТ 2.105–95	ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
ГОСТ 2.106–96	ЕСКД. Текстовые документы.
ГОСТ 2.601–2013	ЕСКД. Эксплуатационные документы.
ГОСТ 2.602–2013	ЕСКД. Ремонтные документы.
ГОСТ Р 6.30–2003	УСД. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.
ГОСТ Р 7.0.12–2011	СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке.
ГОСТ 7.1–2003	СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
ГОСТ 7.9–95	СИБИД. Реферат и аннотация.
ГОСТ 7.32–2001	СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе.
ГОСТ 7.82–2001	СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.
ГОСТ 7.83–2001	СИБИД. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения.
ГОСТ 8.010–2013	ГСОЕИ. Методики выполнения измерений.
ГОСТ 8.417–2002	ГСОЕИ. Единицы величин.
ГОСТ 8.596–2002	ГСОЕИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
РМГ 29–2013	ГСОЕИ. Метрология. Основные термины и определения.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

Стандарты на разработку электронной аппаратуры

ГОСТ 2.102–2013	ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
ГОСТ 2.104–2006	ЕСКД. Основные надписи.
ГОСТ 2.109–73	ЕСКД. Основные требования к чертежам.
ГОСТ 2.301–68	ЕСКД. Форматы.
ГОСТ 2.303–68	ЕСКД. Линии.
ГОСТ 2.414–75	ЕСКД. Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей, проводов.
ГОСТ 2.605–68	ЕСКД. Плакаты учебно-технические. Общие технические требования.
ГОСТ 2.701–2008	ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
ГОСТ 2.702–2011	ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
ГОСТ 2.708–81	ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.
ГОСТ 2.709–89	ЕСКД. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.
ГОСТ 2.710–81	ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в схемах.
ГОСТ 2.721–74	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
ГОСТ 2.723–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.
ГОСТ 2.727–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители.
ГОСТ 2.728–74	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.

ГОСТ 2.730–73	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.
ГОСТ 2.732–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Источники света.
ГОСТ 2.737–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства связи.
ГОСТ 2.743–91	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.
ГОСТ 2.747–68	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.
ГОСТ 2.752–71	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства телемеханики.
ГОСТ 2.755–87	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
ГОСТ 2.758–81	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Сигнальная техника.
ГОСТ 2.759–82	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники.
ГОСТ 2.761–84	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Компоненты волоконно-оптических систем передачи.
ГОСТ 2.764–86	ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Интегральные оптоэлектронные элементы индикации.
ГОСТ 2.765–87	ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Запоминающие устройства.
ГОСТ 2.767–89	ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Реле защиты.
ГОСТ 3.1102–2011	ЕСТД. Стадии разработки и виды документов. Общие положения.
ГОСТ 25874–83	Аппаратура радиоэлектронная, электронная и электротехническая. Условные функциональные обозначения.
ГОСТ 26284–84	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Условные обозначения.
ГОСТ 26793–85	Компоненты волоконно-оптических систем передачи. Система условных обозначений.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(справочное)

Стандарты на разработку программных систем

ГОСТ Р 8.654–2015	ГСОЕИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения.
ГОСТ 19.101–77	ЕСПД. Виды программ и программных документов.
ГОСТ 19.401–78	ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.402–78	ЕСПД. Описание программы.
ГОСТ 19.503–79	ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.504–79	ЕСПД. Руководство программиста.
ГОСТ 19.701–90	ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.
ГОСТ 34.201–89	ИТ. ЕКСАС. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
ГОСТ 34.320–96	ИТ. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы.
ГОСТ 34.321–96	ИТ. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными.
ГОСТ 34.601–90	ИТ. ЕКСАС. Автоматизированные системы. Стадии создания.
ГОСТ 34.602–89	ИТ. ЕКСАС. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
ГОСТ 34.603–92	ИТ. ЕКСАС. Виды испытаний автоматизированных систем.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 8631–94	ИТ. Программные конструктивы и условные обозначения для их представления.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126–93	ИТ. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению.
ГОСТ Р ИСО 9127–94	СОИ. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов.
ГОСТ Р ИСО 9241-20–2016	ЭВЧС. Часть 20. Руководство по доступности оборудования и услуг в области информационно-коммуникационных технологий.
ГОСТ Р ИСО 9241-110–2016	ЭВЧС. Часть 110. Принципы организации диалога.
ГОСТ Р ИСО 9241-129–2014	ЭВЧС. Часть 129. Руководство по индивидуализации программного обеспечения.
ГОСТ Р ИСО 9241-151–2014	ЭВЧС. Часть 151. Руководство по проектированию пользовательских интерфейсов сети Интернет.
ГОСТ Р ИСО 9241-154–2015	ЭВЧС. Часть 154. Применение интерактивного голосового меню.
ГОСТ Р ИСО 9241-161–2016	ЭВЧС. Часть 161. Элементы графического пользовательского интерфейса.
ГОСТ Р ИСО 9241-210–2016	ЭВЧС. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем.
ГОСТ Р ИСО 9241-910–2015	ЭВЧС. Часть 910. Основы тактильных и осязательных взаимодействий.
ГОСТ Р ИСО 9241-920–2014	ЭВЧС. Часть 920. Руководство по проектированию осязательного взаимодействия.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 9294–93	ИТ. Руководство по управлению документированием программного обеспечения.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119–2000	ИТ. Пакеты программ. Требования к качеству и тестированию.
ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 12182–2002	ИТ. Классификация программных средств.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010	ИТ. СПИ. Процессы жизненного цикла программных средств.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764–2002	ИТ. Сопровождение программных средств.
ГОСТ Р ИСО 14915-1–2016	ЭМПИ. Часть 1. Принципы проектирования и структура.
ГОСТ Р ИСО 14915-2–2016	ЭМПИ. Часть 2. Навигация и управление мультимедийными средствами.
ГОСТ Р ИСО 14915-3–2016	ЭМПИ. Часть 3. Выбор и сочетание медиаформ.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026–2002	ИТ. Уровни целостности систем и программных средств.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-1–2016	СПИ. Гарантирование систем и программного обеспечения. Часть 1. Понятия и словарь.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-4–2016	СПИ. Гарантирование систем и программного обеспечения. Часть 4. Гарантии жизненного цикла.
ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271–2002	ИТ. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288–2005	ИТ. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1–2012	ИТ. МСОБ. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2–2012	ИТ. МСОБ. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 2. Функциональные компоненты безопасности.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-3–2012	ИТ. МСОБ. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 3. Компоненты доверия к безопасности.
ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15910–2002	ИТ. Процесс создания документации пользователя программного средства.

ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326–2002	ПИ. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 при управлении проектом.
ГОСТ ISO/IEC 17788–2016	ИТ. Облачные вычисления. Общие положения и терминология.
ГОСТ Р ИСО 20282-1–2011	ЭИПИ. Часть 1. Требования к конструкции элементов управления с учетом условий использования и характеристик пользователя.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 25001–2017	ИТ. СПИ. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Планирование и управление.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010–2015	ИТ. СПИ. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 25021–2014	ИТ. СПИ. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Элементы показателя качества.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040–2014	ИТ. СПИ. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Процесс оценки.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 25041–2014	ИТ. СПИ. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Руководство по оценке для разработчиков, приобретателей и независимых оценщиков.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 25045–2015	ИТ. СПИ. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модуль оценки восстанавливаемости.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 25051–2017	ИТ. СПИ. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Требования к качеству готового к использованию программного продукта (RUSP) и инструкции по тестированию.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 26555–2016	СПИ. Инструменты и методы технического менеджмента линейки продуктов.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 29155-1–2016	СПИ. Структура сопоставительного анализа эффективности выполнения проектов информационных технологий. Часть 1. Понятия и определения.
ГОСТ 33707–2016	ИТ. Словарь.
ГОСТ Р 51188–98	ЗИ. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов. Типовое руководство.
ГОСТ Р 51189–98	Средства программные систем вооружения. Порядок разработки.
ГОСТ Р 51904–2002	Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию.
ГОСТ Р 52069.0–2013	ЗИ. Система стандартов. Основные положения.
ГОСТ Р 53624–2009	ИТ. Информационно-вычислительные системы. Программное обеспечение. Системы менеджмента качества. Требования.
ГОСТ Р 54593–2011	ИТ. Свободное программное обеспечение. Общие положения.
ГОСТ Р 55241.1–2012	ЭВЧС. Часть 100. Введение в стандарты, относящиеся к эргономике программных средств.
ГОСТ Р 55241.50–2014	ЭВЧС. Методы обеспечения пригодности использования в человеко-ориентированном проектировании.
ГОСТ Р 56713–2015	СПИ. Содержание информационных продуктов процесса жизненного цикла систем и программного обеспечения (документация).
ГОСТ Р 56920–2016	СПИ. Тестирование программного обеспечения. Часть 1. Понятия и определения.
ГОСТ Р 56921–2016	СПИ. Тестирование программного обеспечения. Часть 2. Процессы тестирования.

ГОСТ Р 56922–2016	СПИ. Тестирование программного обеспечения. Часть 3. Документация тестирования.
ГОСТ Р 56923–2016	ИТ. СПИ. Управление жизненным циклом. Часть 3. Руководство по применению ИСО/МЭК 12207 (Процессы жизненного цикла программных средств).
ГОСТ Р 56938–2016	ЗИ. Защита информации при использовании технологий виртуализации. Общие положения.
ГОСТ Р 57098–2016	СПИ. Управление жизненным циклом. Руководство для описания процесса.
ГОСТ Р 57100–2016	СПИ. Описание архитектуры.
ГОСТ Р 57101–2016	СПИ. Процессы жизненного цикла. Управление проектом.
ГОСТ Р 57102–2016	ИТ. СПИ. Управление жизненным циклом. Часть 2. Руководство по применению ИСО/МЭК 15288.
ГОСТ Р 57193–2016	СПИ. Процессы жизненного цикла систем.
ГОСТ Р 57195–2016	Ядро и язык для методов системной и программной инженерии. Общие положения.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 90003–2014	Разработка программных продуктов. Руководящие указания по применению ИСО 9001:2008 при разработке программных продуктов.

Учебное издание

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Авторы-составители: **Мясников Иван Ефимович**
Спиричева Наталья Рахматулловна
Тимошенко Сергей Иванович

Редактор *М. А. Терновая*
Верстка *С. И. Тимошенко*

Подписано в печать 04.08.2017. Формат 70×100 1/16.
Цифровая печать. Усл. печ. л. 8,4. Уч.-изд. л. 5,3.
Тираж 50 экз. Заказ 230.

Издательство Уральского университета
Редакционно-издательский отдел ИПЦ УрФУ
620049, Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 5
Тел.: 8 (343) 375-48-25, 375-46-85, 374-19-41
E-mail: rio@urfu.ru

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ
620083, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел.: 8 (343) 358-93-06, 350-58-20, 350-90-13
Факс: 8 (343) 358-93-06
<http://print.urfu.ru>

