

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 16.04.2024 10:08:52  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328e62d51601b14e05817400d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра кибернетических систем

## **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА**

Методическое руководство по структуре, содержанию, оформлению и порядку защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся направлений 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) и 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры) очной и заочной форм обучения

Составители:

*О.Н. Кузяков, д.т.н., зав. кафедрой кибернетических систем;  
Х.Н. Музипов, к.т.н., доцент кафедры кибернетических систем;  
Л.Н.Бакановская, к.т.н., доцент кафедры кибернетических систем;  
У.В. Лаптева, ст. преподаватель кафедры кибернетических систем*

Тюмень  
ТИУ  
2021

УДК 378.14  
ББК 74.489  
Б 19

**Кузяков О.Н.**

Б.19 Учебно-методическое пособие по структуре, содержанию, оформлению и порядку защиты выпускной квалификационной работы для студентов направлений 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) и 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры) очной и заочной форм обучения. / сост. д.т.н., зав. кафедрой КС О.Н. Кузяков, к.т.н., доцент кафедры КС Х.Н. Музипов, ст. преподаватель кафедры КС У.В. Лаптева: Тюмень, ТИУ, 2021. – 84 с.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к изданию на заседании кафедры кибернетических систем  
« 28 » мая 2021 года, протокол № 9

## **АННОТАЦИЯ**

Учебно-методическое руководство содержит требования к структуре, оформлению и порядку защиты выпускной квалификационной работы обучающихся по направлениям бакалавриата и магистратуры высшего образования, приводятся примеры оформления основных текстовых и графических документов, входящих в состав ВКР, а также порядок защиты ВКР. В приложении приведены компетенции, оцениваемые на защите.

Методические разработки могут быть полезны обучающимся младших курсов при оформлении курсовых и контрольных работ, отчётов по практике и лабораторных работ.

УДК 378.14  
ББК 74.489

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тюменский индустриальный  
университет», 2021.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Требования к ВКР .....	8
1.1 Общие требования .....	8
1.2 Требования к ВКР бакалавра (бакалаврской работе).....	8
1.3 Требования к ВКР магистра.....	9
2 Выбор темы ВКР .....	10
3 Этапы выполнения ВКР .....	11
4 Руководство и консультирование при выполнении ВКР.....	12
5 Требования к содержанию структурных элементов .....	14
5.1 Титульный лист .....	14
5.2 Задание на ВКР.....	15
5.3 Ведомость ВКР .....	15
5.4 Реферат .....	15
5.5 Техническое задание.....	16
5.6 Содержание.....	17
5.7 Определения, обозначения и сокращения .....	17
5.8 Введение.....	18
5.9 Основная часть .....	18
5.10 Заключение .....	19
5.11 Список использованных источников .....	19
5.12 Приложения .....	20
6 Требования к оформлению ВКР .....	21
6.1 Нормативные ссылки.....	21
6.2 Общие требования .....	22
6.3 Изложение текста пояснительной записки.....	23
6.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов .....	26
6.5 Нумерация страниц.....	28
6.6 Ссылки и цитаты .....	28

6.7 Примечания.....	30
6.8 Примеры.....	30
6.9 Формулы .....	31
6.10 Иллюстрации .....	33
6.11 Таблицы.....	34
6.12 Даты.....	37
6.13 Приложения .....	37
6.14 Шифровка документов .....	38
6.15 Определения, обозначения и сокращения.....	39
6.16 Оформление содержания.....	39
7 Подготовка к защите ВКР .....	40
8 Предварительная защита .....	41
9 Защита ВКР.....	42
10 Заключительные положения .....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	52
Пример заявления о закреплении темы ВКР и руководителя.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	53
Пример отзыва руководителя ВКР.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	54
Пример оформления титульного листа ВКР бакалавра.....	54
Пример оформления титульного листа ВКР магистранта.....	55
Задание на ВКР.....	56
Задание на ВКР.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	58
Оформление ведомости ВКР .....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	59
Пример оформления реферата.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ И .....	61
Пример разработки технического задания.....	61

Пример оформления блок-схемы алгоритма .....	75
Пример оформления содержания ВКР .....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ М.....	77
Пример оформления различных видов библиографического описания	77
Оценка ВКР Государственной экзаменационной комиссией .....	82
(итоговая оценка на защите) .....	82
Библиотечно-издательский комплекс .....	84
Типография библиотечно-издательского комплекса .....	84

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие определяет единство требований к структуре, содержанию, правилам оформления и порядку защиты выпускной квалификационной работы (далее ВКР) бакалавра и магистра 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) и 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры) очной и заочной форм обучения в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет» (далее – ФГБОУ ВО ТИУ). Настоящие требования разработаны на основании Методического руководства по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Тюмень, ТИУ, 2019 г.).

Выпускная квалификационная работа должна удовлетворять требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направлений подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 31 июля 2020 года № 871 и 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 года № 942.

**ВКР бакалавра (бакалаврская работа):** проектно-аналитическая работа на заданную тему, написанная *лично автором* под руководством руководителя ВКР, содержащая элементы исследования, свидетельствующая об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, демонстрирующая владение компетенциями, приобретёнными при освоении основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов. ВКР бакалавра подтверждает подготовленность к самостоятельной практической работе в соответствии с полученной квалификацией.

**ВКР магистра (магистерская диссертация):** самостоятельная и логически завершённая научно-исследовательская работа, связанная с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится выпускник (педагогической, научно-исследовательской, управленческой, проектной, технологической, опытно-конструкторской и др.), позволяющая в комплексе оценить уровень компетенций, приобретённых при освоении ОПОП ВО и соответствие квалификационным требованиям. ВКР магистра выполняется под руководством *научного* руководителя в период осуществления научно-исследовательской деятельности и прохождения практик согласно ОПОП магистратуры. ВКР магистра

свидетельствует о способности выпускника самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы и применять адекватные методы исследования соответствующей научной области для их решения.

К выполнению ВКР допускаются студенты, успешно завершившие теоретический и практический курс обучения, прошедшие все виды практик по направлениям ВО 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры) и успешно сдавшие государственный экзамен.

Допуск к выполнению ВКР оформляется **приказом** директора института.

## 1 Требования к ВКР

### 1.1 Общие требования

- соответствие названия работы её содержанию, чёткая целевая направленность, актуальность;
- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- корректное изложение материала с учётом принятой научной терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- научно-технический стиль изложения;
- оформление работы в соответствии с требованиями раздела 6 настоящего Учебно-методического пособия.

### 1.2 Требования к ВКР бакалавра (бакалаврской работе)

ВКР бакалавра (бакалаврская работа) выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе освоения дисциплин ОПОП ВО, подводить итог теоретического и практико-ориентированного обучения выпускника и подтверждать его профессиональные компетенции.

В зависимости от *научных интересов* выпускников, возможны следующие типы ВКР бакалавра:

а) *научно-исследовательская ВКР* предполагает описание или обозначение актуальной научной проблематики (в теоретической части работы или во введении) и изучение конкретного предметного материала в соответствии с заявленным направлением исследований. Данный вид ВКР бакалавра отражает знание выпускником основных методов исследования, умение их применять, владение научно-техническим стилем речи. Такого рода работа является заявкой на продолжение научного исследования в магистратуре.

б) *прикладная ВКР* представляет собой применение конкретной научной методики анализа или описания к ранее не исследованному материалу.

в) *комплексная ВКР* как правило, предполагает коллективную разработку специальной комплексной темы, направленной на решение взаимосвязанных проблем в рамках одного объекта исследования.



**Рекомендуемый объём бакалаврской работы** – не менее **40** и не более **70** страниц печатного текста (не включая список использованных источников и приложения).

### **1.3 Требования к ВКР магистра**

ВКР магистра (магистерская диссертация) должна обеспечивать закрепление академической культуры и необходимую совокупность методологических представлений и методических навыков в избранной области профессиональной деятельности. Она выполняется на базе углублённых знаний и умений, полученных (сформированных) студентом в течение срока обучения в вузе, прохождения практик и выполнения научно-исследовательской работы.

ВКР магистра должна демонстрировать возможности выпускника в следующих направлениях:

- определение проблемной области исследования;
- представление объекта исследования и формулирование авторской гипотезы;
- выбор, описание и применение соответствующей системы методов исследования;
- подбор, анализ и систематизация данных;
- реализация представленной проблемы и предложение в этой связи соответствующих механизмов её решения;
- проверка предложенного метода и его адаптация в процессе функционирования исследуемого объекта.

Магистрам, выходящим на защиту ВКР, *необходимо иметь* не менее 1 публикации в научном журнале «Магистрант» и не менее двух выступлений, отражающих результаты проведённого исследования, на конференциях (одна из конференций обязательно республиканского или международного уровня). Публикации в журналах из перечня ВАК РФ учитываются на защите и оцениваются дополнительными баллами.

**Рекомендуемый объём ВКР магистра** – не менее 90 и не более 110 страниц печатного текста (не включая список использованных источников и приложения).

## 2 Выбор темы ВКР

Выпускающая кафедра формирует перечень тем, который отражает проблемы по соответствующему направлению подготовки и ежегодно актуализируется.

Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и утверждается директором учебного подразделения до начала учебного года.

На период работы над ВКР выпускнику назначается руководитель (научный руководитель у магистров), а в случае необходимости консультант по отдельным разделам ВКР, за счёт лимита времени, отведенного на руководство ВКР.

Выбор темы ВКР осуществляется выпускником после консультаций с руководителем.

Выпускник вправе предложить свою тему, обосновав её актуальность и целесообразность, которая согласовывается с руководителем ВКР до утверждения тем директором института.

Согласовав тему ВКР (Приложение А), выпускник пишет заявление о закреплении темы ВКР и руководителя на имя заведующего выпускающей кафедры (Приложение Б).

Перечень выбранных выпускниками тем ВКР подлежит согласованию с заведующим выпускающей кафедры и утверждению приказом директора института по окончании промежуточной аттестации, предшествующей завершению теоретического курса обучения, но не позднее, чем за три дня до начала проведения производственной (преддипломной) практики/итоговой государственной аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Изменение или корректирование (уточнение) темы допускается в исключительных случаях по просьбе руководителя ВКР с последующим её утверждением директором института. В этом случае по представлению заведующего кафедрой издаётся дополнение к приказу «Об утверждении тем ВКР и руководителей» (не позднее начала дипломного проектирования).

### 3 Этапы выполнения ВКР

Сбор материалов по ВКР начинается с момента производственной практики (в исключительных случаях – с 3 курса очной формы обучения, когда ВКР является продолжением студенческой научно-исследовательской работы, начатой на младших курсах). За период практики (4 недели) выпускник должен подобрать материал об особенностях технологического процесса, степени его автоматизации, используемых технических средствах, выявить имеющиеся недостатки.

Выполнение ВКР начинается после окончания производственной (преддипломной) практики и заканчивается за 10 дней до защиты.

На первом этапе проводится аналитический обзор по указанной теме. Формулируются существующие проблемы.

На втором этапе выполняется экспериментальная работа, которая является частью ВКР. Проводится работа по анализу и планированию эксперимента, разрабатывается алгоритм действий и методы представления и обработки результатов эксперимента. Затем выполняются все необходимые эксперименты, проводится практическое опробование методов.

На этапе выполнения проектной работы разрабатываются структурная и принципиальная схемы, алгоритмы программ, интерфейс и программная часть, выполняются необходимые расчёты и листинги программ.

Мониторинг хода выполнения ВКР осуществляется в даты **контрольных точек**, когда выпускник предоставляет отчёт о выполненной работе.

#### **4 Руководство и консультирование при выполнении ВКР**

Координацию и контроль подготовки ВКР осуществляет руководитель (научный руководитель у магистрантов) ВКР (далее – руководитель) являющийся, как правило, преподавателем выпускающей кафедры. Сообщения руководителей о ходе подготовки ВКР заслушиваются на заседании выпускающей кафедры с приглашением (в отдельных случаях) выпускников, работы которых выполняются с нарушением графика или имеют существенные качественные недостатки.

Научный руководитель должен вести дисциплину профессионального цикла соответствующего профиля, иметь ученую степень и (или) учёное звание либо обладать практическим опытом работы по направлению темы ВКР.

Допускается привлечение к руководству ВКР на условиях совместительства профессоров и доцентов из других вузов, научных сотрудников, имеющих ученое звание и (или) ученую степень, а также высококвалифицированных специалистов предприятий, потребителей кадров выпускников и из числа представителей органов государственной власти или местного самоуправления, имеющих высшее профессиональное образование, соответствующее направлению подготовки, по которой выполняется ВКР и стаж практической деятельности в указанных сферах.

Руководители ВКР определяются выпускающими кафедрами и назначаются приказом директора института.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- а) составление и выдача задания на ВКР;
- б) контроль за выполнением ВКР;
- в) формирование и выдача рекомендаций по подбору и использованию источников и литературы по теме ВКР;
- г) консультирование выпускника по вопросам выполнения ВКР согласно установленному на семестр графику консультаций;
- д) анализ содержания ВКР и выдача рекомендаций по его доработке (по отдельным главам (разделам), подразделам и в целом);
- е) информирование о порядке и содержании процедуры защиты (в т.ч. предварительной);
- ж) консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления, подборе наглядных материалов к защите (в т.ч. предварительной);
- з) составление письменного отзыва о ВКР (Приложение В), в котором отражается:
  - актуальность ВКР;
  - степень достижения целей ВКР;
  - наличие элементов методической и практической новизны;
  - наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР;

- правильность оформления ВКР, включая оценку структуры, стиля, языка изложения, а также использования табличных и графических средств представления информации;
- оценка овладения выпускником профессиональными компетенциями;
- оценка выполненной ВКР;
- указание недостатков ВКР;
- рекомендация ВКР к защите.

Допускается назначение двух руководителей ВКР (соруководителей), если тема ВКР имеет межотраслевой характер. Соруководители выполняют обязанности руководителя работы совместно и с равной ответственностью.

Выпускникам предоставляется право самостоятельно объединяться в творческий коллектив (2-3 человека) для выполнения комплексной выпускной квалификационной работы под руководством одного руководителя. Комплексная квалификационная работа предполагает решение взаимосвязанных проблем в рамках одного объекта исследования и может содержать общую теоретико-методическую и/или информационно-аналитическую часть. В задании на комплексную ВКР должно быть чётко указано, какая её часть закреплена за каждым выпускником.

Ответственность за руководство и организацию выполнения ВКР несёт выпускающая кафедра и непосредственно руководитель ВКР. За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения, правильность данных *ответственность несёт выпускник – автор ВКР.*

## 5 Требования к содержанию структурных элементов

ВКР в общем случае должна содержать:

а) текстовый документ – пояснительную записку ВКР (далее ПЗ ВКР);

б) иллюстративный материал – демонстрационные плакаты, презентации, чертежи, схемы, графический материал и др.

в) копию ПЗ ВКР и иллюстративных материалов на электронном носителе (CD-диск).

ПЗ ВКР должна содержать следующие структурные элементы:

- *титульный лист*;
- *задание на ВКР*;
- *ведомость ВКР*;
- техническое задание;
- *реферат*;
- *содержание*;
- определения, обозначения и сокращения;
- *введение*;
- *основная часть*;
- *заключение (выводы, рекомендации)*;
- *список использованных источников*;
- приложение(я).

Обязательные структурные элементы выделены *курсивом*.  
Остальные структурные элементы включают в ВКР при необходимости.

### 5.1 Титульный лист

Титульный лист является первой страницей ПЗ ВКР и служит источником информации, необходимой для определения принадлежности и поиска документа (Приложение Г):

а) наименование и подчинённость высшего учебного заведения, в котором выполнена работа;

б) грифы согласования;

в) наименование темы выпускной квалификационной работы;

г) номер (шифр) ПЗ ВКР (для бакалаврских работ);

д) должности, учёные степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика, консультантов (при наличии), ответственного за нормоконтроль и заведующего выпускающей кафедрой;

е) место и дата выполнения выпускной квалификационной работы (город, год).

Все данные, в том числе, форма обучения, заполняются *печатным способом на компьютере*.

## 5.2 Задание на ВКР

Задание на ВКР представляет собой двухсторонний документ с *зеркальными полями* и содержит следующую информацию:

- а) наименование вышестоящей организации, в порядке от Министерства образования и науки РФ;
- б) ученая степень, ФИО руководителя;
- в) дата подписания задания на ВКР;
- д) ФИО выпускника;
- ж) номер приказа об утверждении темы ВКР;
- з) полная формулировка темы ВКР;
- и) срок сдачи законченной ВКР;
- к) исходные данные к ВКР;
- л) перечень вопросов, подлежащих разработке;
- м) перечень графических материалов;
- н) дата выдачи задания;
- п) ФИО руководителя;
- р) дата принятия задания к исполнению.

Бланк задания заполняется *печатным способом*.

Задание размещается после титульного листа ПЗ ВКР и переплетается.

*Рекомендуемая* форма бланка задания на ВКР представлена в приложении Д.

## 5.3 Ведомость ВКР

Ведомость является, по существу, спецификацией ВКР и содержит перечень составных частей и документов работы. Основная надпись оформляется в виде шифра документа (см. подраздел 6.14 Учебно-методического пособия).

Пример оформления ведомости ВКР приведен в приложении Е.

## 5.4 Реферат

Реферат – краткое точное изложение содержания ПЗ ВКР, включающее основные фактические сведения и выводы, без дополнительной интерпретации или критических замечаний автора реферата. Реферат оформляется в соответствии с **ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76)**.

Реферат ПЗ ВКР должен содержать:

- а) сведения об объёме ПЗ ВКР, количество иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, листов иллюстрационного материала;

б) перечень ключевых слов, включающий от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ПЗ ВКР, которые в наибольшей мере характеризуют её содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами в строку через запятые;

в) текст реферата, который должен отражаться в виде структурных частей:

- 1) предмет, тему, цель и задачи работы;
- 2) методики или методологию проведения работы;
- 3) полученные результаты;
- 4) область применения результатов;
- 5) выводы;
- 6) дополнительную информацию.

Объём реферата не должен превышать одной страницы.

Текст реферата должен отличаться лаконичностью, чёткостью, убедительностью формулировок, отсутствием второстепенной информации. Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объём реферата.

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

Текст реферата выполняется на русском и иностранном языках на отдельных страницах ПЗ ВКР.

Пример оформления реферата приведён в приложении Ж.

## 5.5 Техническое задание

Если тема ВКР связана с созданием автоматизированной системы, обязательным является разработка **технического задания (ТЗ)**, которое оформляется в соответствии с **ГОСТ 34.602-89**.

Техническое задание – первоначальный документ на проектирование технического объекта. ТЗ устанавливает основное назначение разрабатываемого объекта, его технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предписание по выполнению необходимых стадий создания документации (конструкторской, технологической, программной и т. д.) и её состав, а также специальные требования. Как правило, техническое задание оформляется в свободной форме, не отступая от общих правил написания официального документа. Задание, как исходный документ на создание чего-то нового, существует во всех областях деятельности, различаясь по названию, содержанию, порядку оформления и т. п. Иными словами,



техническое задание в первую очередь должно содержать основные технические требования к продукту и отвечать на вопрос, что данная система должна делать, как работать и при каких условиях.

Правила разработки технического задания на дополнительные устройства устанавливаются **ГОСТ Р 15.201-2000** «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство».

Пример технического задания приведён в приложении И.

Пример оформления блок-схемы алгоритма автоматизации представлен в Приложении К.

## **5.6 Содержание**

Содержание размещают после титульного листа и задания на ВКР (технического задания), начиная со следующей страницы, и продолжают на последующих листах (при необходимости).

Содержание включает введение, наименование всех разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов (если они имеют наименование) основной части, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ПЗ ВКР.

Пример оформления содержания ВКР бакалавра приведён в приложении Л.

## **5.7 Определения, обозначения и сокращения**

Структурный элемент «Определения, обозначения и сокращения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, и перечень обозначений и сокращений, используемых в ПЗ ВКР.

Перечень определений начинают со слов: «В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие термины с соответствующими определениями».

Принятые в ПЗ ВКР малораспространённые сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка.

Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в ПЗ ВКР менее трёх раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте ПЗ ВКР при первом упоминании.

## 5.8 Введение

Введение отражает актуальность темы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, методы исследования, методологические основы исследования.

Введение в ПЗ ВКР бакалавра должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы, обоснование и формулировку практической значимости исследования для профессиональной сферы выпускника.

Введение в ПЗ ВКР магистра должно содержать теоретическую и практическую значимость исследования. Помимо методологических основ во введении могут быть представлены теоретические, нормативные и эмпирические исследования.

Поскольку ВКР магистра обычно посвящается сравнительно узкой теме, то обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом.

Актуальность исследования определяется его теоретической / практической значимостью и недостаточной разработанностью проблемы, изучаемой выпускником в рамках ВКР.

Во введении не должно содержаться рисунков, формул и таблиц.

## 5.9 Основная часть

Основная часть, как правило, состоит из разделов (глав), с выделением в каждом подразделов (параграфов).

Содержание разделов (глав) основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать.

Основная часть содержит:

а) анализ известных теоретических и (или) экспериментальных исследований, являющийся базой для ВКР, в том числе для ВКР магистра и ВКР бакалавра научно-исследовательского характера;

б) разработка технического задания;

в) описание собственного исследования и полученных результатов;

г) иллюстративное сопровождение текста в виде таблиц, рисунков, графиков, схем и др.

ВКР бакалавра должна включать *не менее двух (как правило, не более четырёх) глав (разделов)*, в классическом варианте она может быть представлена теоретическим и практическим разделами. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования. Содержательно главы (разделы), как правило, *включают в себя*:

- анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы технических и научных источников по сбору исходных данных для расчёта и проектирования устройств и систем автоматизации и управления, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию привлекаемого материала на базе избранной выпускником методики исследования в области проектирования, исследования, производства и эксплуатации систем и средств управления в нефтегазовой, промышленной и оборонной областях, в экономике, медицине;

- описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчёта, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики;

- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи создания современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования, контроля и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления, предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

*В конце каждого подраздела и раздела (главы) следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.*

## **5.10 Заключение**

В заключении формулируются обобщенные выводы и предложения по результатам решения поставленных задач ВКР, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы, отражают оценку технико-экономической эффективности внедрения. Если определение технико-экономической эффективности невозможно, необходимо указать научную, экологическую или иную значимость работы.

В заключении не должно содержаться рисунков, формул и таблиц.

## **5.11 Список использованных источников**

Список должен содержать сведения об источниках, на которые имеются ссылки в ПЗ ВКР. Сведения об источниках приводятся в соответствии с **ГОСТ 7.32-2017** Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской

работе.

Структура и правила оформления *в порядке появления ссылок на источники в тексте*. Ссылки на источники приводятся арабскими цифрами в квадратных скобках.

Список должен содержать:

- а) для бакалаврской работы – не менее 15 источников;
- б) для дипломной работы/проекта – не менее 20 источников;
- в) для магистерской диссертации – не менее 40 источников;

Не менее 25 % источников должны быть изданы за последние 10 лет.

Примеры различных видов библиографического описания (**ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.32-2017**) представлены в Приложении М.

## **5.12 Приложения**

Приложения включаются в структуру ПЗ ВКР при необходимости. Они содержат материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть ПЗ ВКР.

В качестве приложений, как правило, включают следующие материалы:

а) акт внедрения результатов исследования в производство или в учебный процесс;

б) заявка на патент или полезную модель;

в) научная статья (опубликованная или представленная к публикации), список опубликованных научных работ по теме исследования (при их наличии);

г) отчёт о научно-исследовательской работе, представленный на конкурс;

д) макеты устройств, информация о докладах на конференциях по теме ВКР и др.

е) протоколы проведённых исследований;

ж) описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;

з) иллюстративный материал к ПЗ ВКР и др.

## **6 Требования к оформлению ВКР**

### **6.1 Нормативные ссылки**

**ГОСТ 7.32-2017** Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе;

**ГОСТ 19.701-90** (Схемы алгоритмов, программ данных и систем);

**ГОСТ 2.104-2006** (Формы основной надписи);

**ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76)** (Реферат и аннотация. Общие требования).

**ГОСТ 2.105-95** (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам);

**ГОСТ 2.106-96** (Единая система конструкторской документации. Текстовые документы);

**ГОСТ 2.104-2006** (Единая система конструкторской документации. Основные надписи);

**ГОСТ 2.316-2008** (Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах);

**ГОСТ 2.304-81** (Единая система конструкторской документации. Шрифты чертёжные);

**ГОСТ 2.201-80** (Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов);

**ГОСТ 7.1-2003** (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления);

**ГОСТ Р 7.0.5-2008** (Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления);

**ГОСТ 7.82-2001** (Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления);

**ГОСТ Р 7.0.12-2011** (Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила);

**ГОСТ 7.11-2004 (ИСО 832:1994)** (Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках);

**ГОСТ Р 1.5-2012** (Правила построения, изложения, оформления и обозначения);

**ГОСТ 34.602-89** (Техническое задание на создание автоматизированной системы).

**ГОСТ Р 1.5-2012** (Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения).

**ГОСТ 8.417-2002** (Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин).

## **6.2 Общие требования**

ВКР оформляется на русском языке. Допускается параллельное оформление текста работы или её части на иностранном языке (английском, немецком, французском, и др.) в форме дополнительного приложения.

ПЗ ВКР оформляется в виде текста, подготовленного на персональном компьютере с помощью текстового редактора, отпечатанного на принтере на листах формата А4 с одной стороны (бумага одного сорта). Текст на листе должен иметь книжную ориентацию (альбомная ориентация допускается только для таблиц и схем приложений).

Текст ПЗ ВКР следует печатать с соблюдением следующих размеров полей:

- правое – 10 мм;
- верхнее – 20 мм;
- левое – 30 мм;
- нижнее – 20 мм.

ПЗ ВКР бакалаврских работ должны быть выполнены согласно **ГОСТ 7.32-2001** «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»; **ГОСТ 2.105-95** «Общие требования к текстовым документам», **ГОСТ 2.106-96** «Текстовые документы» и **ГОСТ 2.104-2006** «Основные надписи».

Цвет шрифта – чёрный, интервал – полуторный (для таблиц допускается одинарный), гарнитура – **TimesNewRoman**, размер шрифта – кегль 14 (для таблиц допускается 12), абзацный отступ – 1,25 см (для таблиц без абзацного отступа), выравнивание по ширине текста. Все надписи в рамке Ведомости ВКР выполняются гарнитурой **GOST type A**, размер шрифта – кегль 10 (фамилии допускается 8, в таком случае все фамилии одинаковым оформлением).

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц должно удовлетворять требованию их чёткого воспроизведения. В ПЗ ВКР должны быть чёткие линии, буквы, цифры и знаки.

Опечатки, описки и другие неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской с последующим нанесением исправленного текста (графики) печатным или рукописным способом. Наклейки, повреждения листов ПЗ ВКР, пометки

не допускаются.

Фамилии, названия учреждений и другие имена собственные в тексте ПЗ ВКР приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия учреждений в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия. Имена следует писать в следующем порядке: фамилия, имя, отчество или – фамилия, инициалы через пробелы, при этом не допускается перенос инициалов отдельно от фамилии на следующую строку.

Сокращение русских слов и словосочетаний в тексте ПЗ ВКР выполняется по **ГОСТ Р 7.0.12-2011**, сокращение слов на иностранных европейских языках – по **ГОСТ 7.11-2004**.

Не допускаются сокращения следующих слов и словосочетаний: «так как», «так называемый», «таким образом», «так что», «например».

Если в ПЗ ВКР принята особая система сокращения слов и наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе ПЗ ВКР «Определения, обозначения и сокращения».

В тексте ПЗ ВКР, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, допускается использовать введенные их авторами буквенные аббревиатуры, сокращённо обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки.

Буквы иностранных алфавитов в тексте по написанию должны отличаться от русских букв, для этого следует использовать *шрифты иного начертания*.

Текст ПЗ ВКР (вместе с приложениями) должен быть переплетён в твёрдый переплёт.

### **6.3 Изложение текста пояснительной записки**

Текст ПЗ ВКР должен быть, кратким, чётким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует».

При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста ПЗ ВКР, например «применяют», «указывают» и т.п.

В ПЗ ВКР должны применяться научно-технические термины,

обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте не допускается:

а) применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;

б) 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;

в) применять произвольные словообразования;

г) применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами;

д) 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 ПЗ ВКР, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

а) применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

б) применять знак « $\emptyset$ » для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак « $\emptyset$ »;

в) применять без числовых значений математические знаки, например  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно),  $\neq$  (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в **ГОСТ 2.316-2008**.

Если в тексте ПЗ ВКР принята особая система сокращения слов или наименований, то в нём должен быть приведен перечень принятых сокращений.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в государственных стандартах. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например: «Временное сопротивление разрыву  $\sigma_B$ ».

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте ПЗ ВКР или в перечне обозначений.

В тексте ПЗ ВКР следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с **ГОСТ 8.417-2002**. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках



указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном тексте разных систем обозначения физических величин не допускается.

В тексте ПЗ ВКР числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счёта следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счёта от единицы до девяти – словами.

*Примеры:*

1. Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.
2. Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одной главы должна быть постоянной. Если в тексте ПЗ ВКР приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то её указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте ПЗ ВКР приводят диапазон численных значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

*Примеры:*

1. От 1 до 5 мм.
2. От 10 до 100 кг.
3. От плюс 10 до минус 40°.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы). Числовые значения величин в тексте ПЗ ВКР следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т.д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т.п. изделий одного наименования должно быть одинаковым. Если градация толщин стальной горячекатаной ленты 0,25 мм, то весь ряд толщин ленты должен быть указан с таким же количеством десятичных знаков, *например*, 1,50; 1,75; 2,00.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать 1/4"; (но не  $\frac{1}{4}$ ). При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например: 5/32; (50А-4С)/(40В+20).

При наборе текста обратить внимание на использование дефиса (-) и тире (—) (клавиатурное сокращение *Ctrl* + «минус» на *малой клавиатуре*). Использование длинного тире (—) в тексте **недопустимо**.

Разделы и подразделы, в которых имеются таблицы или рисунки, должны заканчиваться **выводами**.

#### **6.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов**

Наименования структурных элементов ПЗ ВКР «СОДЕРЖАНИЕ», «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» являются *заголовками* структурных элементов ПЗ ВКР.

Заголовки структурных элементов ПЗ ВКР пишутся **в середине строки** без абзацного отступа (от нулевой позиции) **полужирным** шрифтом заглавными буквами без точки, не подчёркиваются. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Основную часть ПЗ ВКР следует делить на разделы (главы), подразделы (параграфы) и пункты. Названия разделов (глав) и подразделов пишутся по левому краю с абзацного отступа прописными буквами **полужирным** шрифтом. Заголовок раздела, подраздела, пункта *должны быть выделены пустой строкой до и после*.

Количество разделов (глав) и подразделов (параграфов) устанавливается выпускающей кафедрой, при этом название и содержание каждого раздела (главы) должно последовательно раскрывать избранную тему. Название раздела (главы), подраздела (параграфа) должно быть чётким, лаконичным и соответствовать его содержанию.

Каждый структурный элемент ПЗ ВКР (см. раздел 5 Учебно-методического пособия) следует начинать с нового листа (страницы), в том числе разделы (главы) основной части и приложения.

Разделы (главы) должны иметь порядковые номера в пределах всей основной части, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

Подразделы (параграфы) должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер каждого подраздела (параграфа) состоит из номеров раздела (главы) и подраздела (параграфа), разделенные точкой. В конце номера раздела (главы), подраздела (параграфа) точки не ставятся.

Разделы (главы), как и подразделы (параграфы), могут состоять из

одного или нескольких пунктов. Если раздел (глава) не имеет подразделов (параграфов), то нумерация пунктов в нём должна быть в пределах каждого раздела (главы), и номер пункта должен состоять из номеров раздела (главы) и пункта, разделённых точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Если раздел (глава) имеет подразделы (параграфы), то нумерация пунктов в ней должна состоять из номеров раздела (главы), подраздела (параграфа) и пункта, разделённых точками, *например*:

### **3 Нумерация раздела (главы)**

#### **3.1 Нумерация подразделов (параграфов) третьего раздела (главы)**

3.1.1 } Нумерация пунктов первого подраздела (параграфа)  
3.1.2 }

#### **3.2**

3.2.1 } Нумерация пунктов второго подраздела (параграфа)  
3.2.2 }

*Пример оформления наименования глав (разделов):*

**1 Проектирование автоматизированной системы управления  
коммерческого узла учёта нефти**

#### **1.1 Системный подход в проектировании**

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений используют арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, *например*:

- а) \_\_\_\_\_
  - 1) \_\_\_\_\_
  - 2) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_

Разделы (главы), подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

## **6.5 Нумерация страниц**

Номера страниц проставляются в центре нижней части листа без точки согласно **ГОСТ 7.32 – 2001**. Нумерация страниц является сквозной для всей ПЗ ВКР.

Титульный лист, задание на ВКР, ведомость ВКР, реферат и техническое задание *включают* в общую нумерацию страниц ПЗ ВКР, *номера страниц на них не проставляют*.

Иллюстрации и таблицы, размещенные в тексте ПЗ ВКР на отдельных листах, *включают* в общую нумерацию страниц. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 (297×420) учитывают как одну страницу. Приложения *включаются* в общую нумерацию страниц.

## **6.6 Ссылки и цитаты**

В тексте ПЗ ВКР допускаются ссылки на стандарты, технические условия и другие источники следующих форм: внутритекстовые (непосредственно в тексте), концевые (после текста раздела) и подстрочные постраничные (внизу страницы под основным текстом).

Ссылаться следует на источник в целом или его разделы и приложения.

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 тексте ПЗ ВКР допускаются внутритекстовые ссылки на структурные элементы ПЗ ВКР. При ссылках на структурный элемент текста ПЗ ВКР, который имеет нумерацию из цифр, не разделенных точкой, указывается наименование этого элемента полностью, *например*, «...в соответствии с разделом (главой) 5».

Если номер структурного элемента ПЗ ВКР состоит из цифр (буквы и цифры), разделенных точкой, то наименование этого структурного элемента не указывают, *например*, «...по 4.1», «...в соответствии с А.12».

Это требование не распространяется на таблицы, формулы и рисунки, при ссылке на которые всегда упоминают наименование этих структурных элементов, *например*, «...по формуле (3)», «...в таблице В.2 », «...на рисунке 3».

При ссылке на перечисление указывается его обозначение (и номер пункта), *например*, «...в соответствии с перечислением б) 4.2».

При ссылке на показатели, приведенные в таблице, указывают номер показателя, *например*, «...в части показателя 1 таблицы 2».

Если существует необходимость напомнить о том, что какое-либо положение, его фрагмент, отдельный показатель, его значение, графический материал, его позиция приведены в соответствующем структурном элементе ПЗ ВКР, то ссылка приводится в круглых скобках после сокращения «см.», *например*, «...правила транспортировки и хранения (см. раздел 4)», «...физико-химические показатели (см. 3.2)».

Внутритекстовые ссылки на использованные источники следует приводить **в квадратных скобках**, указывая порядковый номер по списку использованных источников: «[7]».

Подстрочные постраничные ссылки располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, – над линией, обозначающей окончание таблицы. Знак ссылки ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому даётся пояснение, и перед текстом пояснения. Знак ссылки выполняют арабскими цифрами и помещают на уровне верхнего обреза шрифта. Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками без круглых скобок. Применение более четырех звездочек не допускается.

Нумерация ссылок отдельная для каждой страницы.

В тексте ПЗ ВКР допустимо цитирование с соблюдением следующих требований:

- а) цитируемый текст должен приводиться в кавычках без изменений;
- б) запрещается пропускать слова, предложения или абзацы в цитируемом тексте без указания на то, что такой пропуск делается, также производить замену слов (все особенности авторских написаний должны быть сохранены);

в) каждая выдержка из цитируемого источника должна оформляться как отдельная цитата;

г) все цитаты должны сопровождаться указаниями на источник по правилам составления библиографических описаний.

## **6.7 Примечания**

Примечания приводят в том случае, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста ПЗ ВКР, таблиц или графического материала. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания.

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчёркивать.

Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире, и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. После слова «Примечания» двоеточие не ставится. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

*Пример:*

Примечание – Текст

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами.

*Пример:*

Примечания

1 Текст

2 Текст

## **6.8 Примеры**

В тексте ПЗ ВКР могут быть приведены примеры в том случае, если они поясняют какие-либо требования или способствуют более краткому их изложению. Примеры размещают, нумеруют и оформляют так же, как и примечания.

## 6.9 Формулы

Формула включается в предложение как его равноправный элемент, потому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в тех случаях, когда оно необходимо по правилам пунктуации: 1) в тексте перед формулой есть обобщающее слово; 2) этого требует построение текста, предшествующего формуле.

Формулы набираются с помощью редактора формул **Microsoft Equation 3.0** (или **MathType**). Формулы следует выделять из текста ПЗ ВКР *в отдельную строку*, если они являются длинными и громоздкими, содержат знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования.

Если формула не уместится в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения ( $\times$ ), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак « $\times$ », а в качестве операции деления – « $\div$ ».

*Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.* Если формулы являются простыми, короткими, не имеющими самостоятельного значения и не пронумерованными, то допустимо их размещение в тексте ПЗ ВКР (без выделения отдельной строки).

После формулы помещают перечень всех принятых в формуле символов с расшифровкой их значений и указанием размерности (если в этом есть необходимость).

Буквенные обозначения дают в той же последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться с абзацного отступа со слова «где» без двоеточия.

Формулы нумеруют в пределах каждого раздела (главы) ПЗ ВКР арабскими цифрами. Номер формулы состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер формулы указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

### **Пример написания формул:**

Силу накатывания метрической резьбы рассчитывают по формуле:

$$R_R = 3,5 \sqrt{\frac{G_T}{E}} \times \frac{D_H}{D_H + d_1} d_1 (a +) \frac{d_{заг} - d_1}{\cos L \div 2} K, \quad (1.1)$$

где  $R_R$  – радиальная сила, Н;

$G_T$  – предел текучести металла в момент накатывания, МПа;

$D_H$  – наружный диаметр ролика, мм;

$E$  – модуль продольной упругости металла, МПа;

$d_1$  – внутренний диаметр накатываемой резьбы, мм;

$a$  – ширина впадины резьбы, мм;

$d_{заг}$  – диаметр заготовки, мм;

$L$  – угол профиля резьбы, град.;

$K$  – число накатываемых ниток резьбы.

Формулы, помещённые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждым номером обозначения приложения, *например*, формула (В.1).

Знаки препинания перед формулой и после неё ставятся по смыслу. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

Применение в одной работе разных систем обозначения физических величин не допускается. Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещённых в таблицах.

Применение печатных и рукописных символов в одной формуле не допускается.



## 6.10 Иллюстрации

Иллюстрациями в проектно-аналитической работе/исследовании являются: чертежи, графики, схемы, диаграммы, которые следует располагать в тексте ПЗ ВКР непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть цветные.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в ПЗ ВКР.

Чертежи и схемы, помещаемые в ПЗ ВКР, создаются с помощью графических редакторов *MS Paint*, *AutoCAD*, *Adobe Photoshop* и должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД – ГОСТ 2.105-95, 2.106-96, ГОСТ 2.104-2006). Графики и диаграммы необходимо строить с использованием инструментальной среды *MS Excel*. Иллюстраций, выполненных в графических редакторах, допускается не более 5% от общего числа.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы должны быть выполнены посредством использования компьютерной печати.

Рисунки имеют отдельную сквозную нумерацию, выполненную арабскими цифрами. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки без абзацного отступа (от нулевой позиции).

**Пример оформления рисунка:**

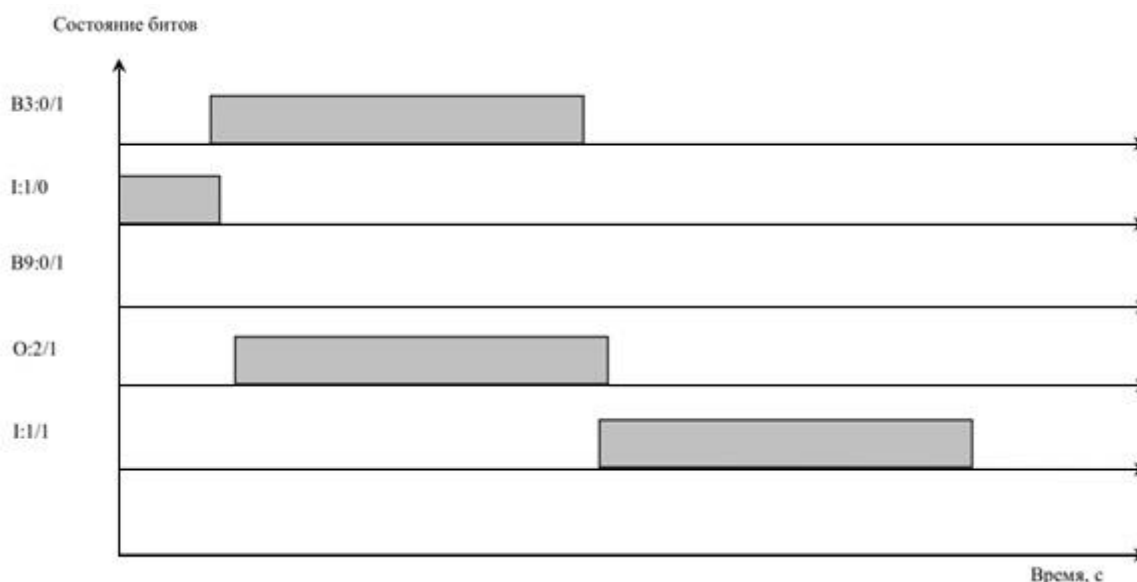


Рисунок 1.1 – Временные диаграммы алгоритма открытия задвижки  
(без аварии)

Иллюстрации нумеруют в пределах каждого раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера иллюстрации, разделённых точкой.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 – Детали прибора. Точка в конце наименования рисунка не ставится. Далее следует подрисуночный текст.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

*Например, Рисунок А.3.*

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2.2».

## 6.11 Таблицы

Таблицы оформляются согласно **ГОСТ 7.32-2001** и **ГОСТ 2.105-95**. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с её номером через тире.

При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицу следует располагать в ПЗ ВКР непосредственно после текста, в котором она *упоминается впервые*, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки в ПЗ ВКР. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием её номера.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер её указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 7.1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над её первой частью. При переносе окончания таблицы на другой лист (страницу), пишут слово «Окончание».

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

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. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Таблица \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_  
номер название таблицы

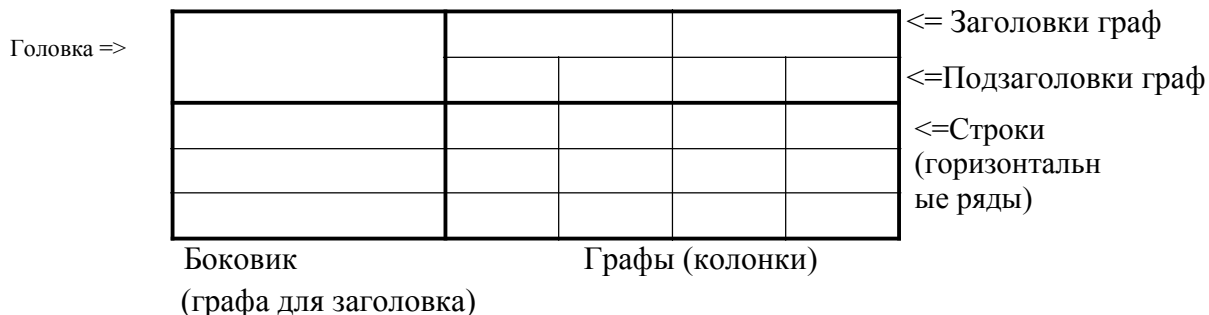


Рисунок 6.1 – Внешний вид таблицы

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Пример оформления таблицы приведен на рисунке 6.1. Таблицы нумеруют в пределах каждого раздела (главы). В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в ПЗ ВКР одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Таблица располагается сразу после заголовка без пробелов.

**Пример оформления таблицы в тексте ПЗ ВКР:**

Таблица 6.1 – Технические характеристики вертикальных протяжных полуавтоматов для внутреннего и наружного протягивания

Параметры	7Б64	7Б65	7Б66	7Б67
1	2	3	4	5
Наибольшая длина хода салазок, мм	1000	1250	1250	1600
Номинальная тяговая сила, кН	50	100	200	400
Рабочая ширина: стола салазок	320 -	450 -	450 -	710 -
Скорость рабочего хода протяжки, м/мин	1,5 - 11,5	1,5 - 11,5	1,5 - 13,0	1,5 - 7,9
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт	11	22	30	57

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4	5
Наибольшая длина хода салазок, мм	1250	1250	1600	1250
Номинальная тяговая сила, кН	100	200	400	100
Рабочая ширина: стола салазок	450 400	450 500	710 630	450 400
Скорость рабочего хода протяжки, м/мин	1,5 - 11,4	1,5 - 13	1,0 - 7,9	1,5 - 11
Мощность электродвигателя привода главного движения, кВт	22	30	57	22

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

## 6.12 Даты

Учебный, хозяйственный, бюджетный, операционный год пишут через косую линейку: в учебном 2012/2013 г., в зиму 2007/2008 г. В остальных случаях между годами ставится тире: в 2007 – 2008 гг. Века следует писать римскими цифрами, используя принятые при этом условные сокращения (VI – IX вв.). Столетия принято записывать арабскими цифрами, например, во 2-м столетии н.э., 70 - 80-е гг. XX в.

При написании дат не допускается отделение от цифр переносом на другую строку обозначений «г.», «в.» и т. д.

## 6.13 Приложения

Приложение оформляют как продолжение ПЗ ВКР на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа. В тексте ПЗ ВКР на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте ПЗ ВКР.

Приложения от основного текста отделяют отдельным листом, на котором по центру написано слово «**ПРИЛОЖЕНИЯ**». Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху справа страницы слова «**Приложение**», его обозначения и степени.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают по центру без абзацного отступа с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в ПЗ ВКР одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделён на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью ВКР сквозную нумерацию страниц. При необходимости такое приложение может иметь «Содержание».

## 6.14 Шифровка документов

Общий вид обозначения: XX.XX.XX.XX.XX.XX

↑    ↑    ↑    ↑    ↑    ↑  
1    2    3    4    5    6

Группы шифра:

1 – обозначение работы:

БР – бакалаврская работа;

ДР – дипломная работа;

ДП – дипломный проект;

2 – код специальности/направления подготовки;

3 – номер приказа на закрепление темы ВКР;

4 – порядковый номер руководителя и выпускника в приказе на закрепление темы ВКР;

5 – год выполнения ВКР;

6 – аббревиатура документа

*Пример написания шифра: БР.12.03.04.88/387-а.01.05.2015.ПЗ*

Данный шифр состоит из следующих элементов:

<b>БР.</b>	<b>12.03.04.</b>	<b>88/387-а.</b>	<b>01.</b>	<b>05.</b>	<b>2015.</b>	<b>ПЗ</b>
------------	------------------	------------------	------------	------------	--------------	-----------

**12.03.04** – шифр направления *Биотехнические системы и технологии (бакалавры)*;

**27.03.04** – шифр направления *Управление в технических системах (бакалавры)*;

**88/387-а** – Номер приказа «О закреплении тем и руководителей ВКР» (уточняется на выпускающей кафедре и в системе Eduson в разделе

«Итоговая государственная аттестация»);

**01** – Номер руководителя ВКР по приказу;

**05** – Порядковый номер выпускника по приказу;

**2015** – год выполнения ВКР;

**ПЗ** – аббревиатура документа (для всех направлений и специальностей).

### **6.15 Определения, обозначения и сокращения**

Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы физических величин и термины, справа – их детальную расшифровку.

### **6.16 Оформление содержания**

В содержание пояснительной записки включают номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц).

Слово **«СОДЕРЖАНИЕ»** записывают в виде заголовка (симметрично тексту) заглавными буквами. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной в формате многоуровневого списка. Допускается оформление содержания средствами *MS Word* «*Автособираемое оглавление*».

Пример оформления содержания приведён в Приложении Л.

## 7 Подготовка к защите ВКР

Выполненная работа подписывается выпускником и сдаётся руководителю не позднее, чем за три недели до начала защиты для окончательной проверки.

Подписанная выпускником, руководителем и консультантами работа сдаётся нормоконтролёру, который даёт пояснения к замечаниям по оформлению пояснительной записки, демонстрационного (графического) материала, проводит нормоконтроль за оформлением и соответствием ВКР требованиям ГОСТам и нормативно-технической документации указанной кафедры. Работа, выполненная с нарушениями требований к оформлению ПЗ ВКР, до защиты **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ**.

Кафедра организует экспертизу содержания работы на наличие плагиата (например, с использованием системы «Антиплагиат»). Показатель оригинальности текста ВКР оценивается не менее чем в 50 % для бакалаврских работ и 70 – для магистерских диссертаций. После успешного прохождения проверки проверяющий ставит отметку на оборотной стороне титульного листа ВКР с указанием процента заимствованного текста.

Если результаты ВКР принимаются к внедрению, то может быть предоставлена справка о внедрении (использовании) результатов исследования.



## **8 Предварительная защита**

С целью осуществления выпускающей кафедрой контроля качества ВКР и подготовки выпускников к защите рекомендуется проведение заседания выпускающей кафедры или экспертной комиссии кафедры, состоящей из преподавателей выпускающей кафедры, где каждый выпускник в присутствии руководителя ВКР проходит предварительную защиту ВКР. К предварительной защите выпускник представляет задание на ВКР и полный непереpletенный (несброшюрованный) вариант ВКР.

В обязанности членов кафедры (экспертной комиссии кафедры из числа членов ГЭК) входит:

- оценка степени готовности ВКР;
- выдача рекомендаций по устранению выявленных недостатков работы (при их наличии);
- рекомендация о допуске ВКР к защите.

Рекомендации по устранению выявленных недостатков работы (при их наличии), рекомендация о допуске (не допуске) к защите фиксируются в протоколе заседания выпускающей кафедры.

## 9 Защита ВКР

Выпускник защищает ВКР в государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР (далее – комиссия), входящей в состав государственной аттестационной комиссии по направлению подготовки.

Защита ВКР является заключительным этапом государственной аттестации выпускников и проводится в соответствии с графиком итоговой государственной аттестации, утвержденным проректором по учебной работе ФГБОУ ВО ТИУ.

Подготовленная и переплетенная ВКР (с подписями выпускника, руководителя, консультантов, нормоконтролёра, проверяющего на плагиат, заведующего кафедрой на титульном листе, листе задания, ведомости ВКР, на всех страницах структурных элементов и разделов основной части ВКР) вместе с отзывом руководителя (и рецензией) предоставляется выпускником на выпускающую кафедру за 7 дней до её защиты. За 7 дней до защиты секретарем ГЭК формируется **приказ** «О допуске к защите». В случае, если ВКР не предоставлена выпускником в установленный срок по уважительным причинам, в установленном порядке можно изменить дату защиты при предоставлении выпускником подтверждающих документов. Перенос сроков защиты ВКР оформляется приказом проректора по учебной работе на основании личного заявления выпускника с визами и ходатайством директора института (филиала), заведующего выпускающей кафедрой.

Автор ВКР имеет право ознакомиться с отзывом руководителя о его работе до начала процедуры защиты.

Защита ВКР проводится на открытом заседании комиссии (за исключением защиты работ по закрытой тематике) с участием не менее двух третей её состава.

Обязательные элементы процедуры защиты:

- выступление автора ВКР;
- ответы на заданные вопросы;
- оглашение отзыва руководителя (рецензии).

Защита ВКР производится в форме мультимедийной презентации. Каждому члену ГЭК выпускник вручает бумажную копию. Количество слайдов презентации от 12 до 15.

На *первом* слайде указывается тема ВКР, группа, фамилия, имя, отчество выпускника и фамилия, имя, отчество руководителя выпускной квалификационной работы, год, дата защиты.

На *втором* слайде указывается цель и задачи работы.

На *третьем* слайде приводятся существующие проблемы и актуальность рассматриваемой темы ВКР.

На *четвёртом* слайде приводится функциональная схема (исследуемого объекта автоматизации – для направления УТС); (биотехнической системы – для направления БСТ).

На *пятом* слайде приводится схема автоматизации технологического процесса.

На *шестом, седьмом, восьмом* слайдах приводятся результаты выбора средств автоматизации.

На *девятом* слайде приводятся результаты выбора ПО.

На *десятом* слайде приводятся результаты технических расчётов.

На *одиннадцатом* слайде приводятся разработанные алгоритмы работы, по выбору выпускника, одного из объектов системы.

На *двенадцатом* слайде приводятся результаты разработки.

На *тринадцатом* слайде приводится тренд контролируемого (на выбор выпускника) параметра.

На *четырёхнадцатом* слайде приводятся результаты экономических расчетов стоимости проектных работ (при наличии этих разделов в ВКР).

На *пятнадцатом* слайде приводятся результаты анализа опасных для здоровья персонала факторов проектируемого объекта и меры по их снижению (при наличии этих разделов в ВКР).

На *заключительном слайде* приводятся результаты апробации и внедрения работы, сведения о научных публикациях.

Нумерация слайдов в раздаточном материале должна *точно соответствовать* слайдам мультимедийной презентации.

Анимационные файлы демонстрируются по согласованию с членами ГЭК.

**Задача ГЭК** – выявление профессиональных компетенций выпускника и принятия решения о присвоении ему квалификации *бакалавра/магистра*.

В *Приложении Н* представлен пример оценки ВКР Государственной экзаменационной комиссией. В *Приложении П* приведены основные компетенции выпускника (бакалавра/магистра), оцениваемые при защите ВКР.

Для сообщения по содержанию ВКР выпускнику отводится не более 8 минут. При защите могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использоваться технические средства для презентации материалов ВКР.

Вопросы членов комиссии автору ВКР должны находиться в рамках её темы и предмета исследования.

На защите ВКР могут присутствовать все желающие, которые могут задавать выпускнику вопросы по теме защищаемой работы.

Общая продолжительность защиты ВКР не должна превышать 20 минут.

После оглашения отзыва руководителя выпускнику должно быть предоставлено время для ответа на замечания, имеющиеся в отзыве (и рецензии).

По окончании защит комиссия обсуждает и выставляет оценку за защиту ВКР на закрытом заседании. При выставлении оценки комиссия руководствуется установленными критериями оценки ВКР.

Критерии оценки ВКР доводятся до сведения выпускников не позднее, чем за полгода до начала государственной аттестации.

Оценки по итогам защиты ВКР объявляются комиссией в день защиты после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии.

По результатам итоговой государственной аттестации выпускника комиссия принимает решение, которое оформляется протоколом о присвоении ему квалификации по направлению подготовки/специальности и о выдаче диплома о высшем образовании (в том числе диплома с отличием), даёт рекомендации лучшим ВКР на внутривузовский или иной конкурс студенческих работ и для участия в научных конференциях.

После защиты секретарь комиссии сдаёт ВКР вместе с отзывом руководителя (и рецензией) на выпускающую кафедру.

Сроки хранения ВКР определяются согласно номенклатуре дел, по их истечению ВКР уничтожаются по акту в установленном порядке.

Апелляция, в случае *нарушения процедуры проведения защиты* подаётся в форме заявления на имя председателя ГАК в день объявления оценки. Заявление должно содержать чёткое указание на предмет апелляции (конкретное нарушение).

## **10 Заключительные положения**

С электронной версией пакета нормативной документации о выпускной квалификационной работе Тюменского государственного нефтегазового университета можно ознакомиться на сайте ФГБОУ ВО ТГУ (www.tyuiu.ru раздел «Учебная деятельность» → «Нормативная документация» → «Обеспечение и реализация образовательного процесса в университете»).

## 2. ПРИЛОЖЕНИЕ А

*Примерная тематика выпускных квалификационных работ направления*

### **27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата)**

#### **Объекты управления нефтегазового комплекса**

1. Прогрессивные методы ремонта и диагностики оборудования МН;
2. Снижение скорости коррозии объектов МН;
3. Совершенствование и оптимизации типовых проектных решений МН;
4. Модернизация оборудования СОД, резервуарных парков, НПС;
5. Оборудование и технология локализации и ликвидации аварий и инцидентов;
6. Оптимизация процесса подготовки МН к пропуску СОД;
7. Применение композитных и полимерных материалов на объектах МН;
8. Работы на МН в условиях болот I-III типа и малых водоёмов (обустройство дорог, котлованов, организация водопонижения);
9. Совершенствование оборудования и технологии строительства и ремонта МН;
10. Мониторинг площадочных и линейно-протяжённых объектов МН;
11. Особенности пропуска СОД на участках надземной прокладки МН;
12. Совершенствование организационных процессов в части логистики, оснащённости, доставки людей, техники, грузов на места проведения работ;
13. Разработка и применение программного обеспечения, приборов и стендов (баз данных, автоматизированных систем);
14. Совершенствование технологических процессов НПС;
15. Альтернативные источники энергосбережения, повышения энергоэффективности;
16. Повышение надёжности оборудования МН;
17. Решения по импортозамещению, организации собственного производства, внедрения собственных инновационных разработок;
18. Доработка эксплуатируемых систем АСУ ТП в части выполнения требований по информационной безопасности (парольная защита, автоматизация обновления антивирусных сигнатур и пр.);
19. Совершенствование систем диагностики отказов в работе оборудования АСУ ТП;
20. Повышение надёжности систем АСУ ТП. Типовые решения;
21. Повышение эффективности и качества технического

обслуживания и ремонта оборудования АСУ ТП;

22. Информационно-аналитическая система поддержки специалиста АСУ ТП (база данных отказов, технических решений по повышению надёжности и пр.);

23. Оценка технического состояния АСУ ТП. Критерии определения приоритетности реконструкции объектов АСУ ТП;

24. Повышение экологичности производства;

25. Метрологическое обеспечение;

26. Улучшение санитарно-бытовых условий труда и отдыха;

27. Обучение, аттестация и проверка знаний работников;

28. Совершенствование процесса перекачки и хранения нефти;

29. Исследование факторов, влияющих на показания СИКН;

30. Совершенствование учёта, инвентаризации и оценки качества нефти;

31. Особенности применения и противоречия в нормативно-правовой базе управления собственностью и учётной политики;

32. Планово-бюджетное обеспечение экономики и управления предприятия;

33. Вопросы налогообложения, страхования и оценка рисков проектов;

34. Экономическая эффективность инвестиций;

35. Правовые вопросы управления предприятием;

36. Организация общественных коммуникаций предприятия;

37. Разработка проекта автоматизированной системы управления нефтяным сепаратором на примере (указать конкретный объект);

38. Разработка проекта автоматизированной системы управления коммерческого узла учета нефти на примере (указать конкретный объект);

39. Разработка проекта автоматизированной системы управления магистральными насосными агрегатами на примере (указать конкретный объект);

40. Разработка проекта автоматизированной системы управления трехфазным нефтегазосепаратором на примере (указать конкретный объект);

41. Разработка проекта автоматизированной системы управления автоматизированной печью подогрева нефти на примере (указать конкретный объект);

42. Разработка проекта автоматизированной системы управления дожимной насосной станции нефтесбора на примере (указать конкретный объект);

43. Разработка проекта автоматизированной системы управления насосной станции внешней откачки нефти на примере (указать конкретный объект).

### **Измеряемые (замеряемые) величины**

*Механические величины:*

амплитуда вибрации;

частота вибрации;  
скорость вращения;  
частота вращения;  
осевой сдвиг (вала, ротора);  
*Термодинамические величины:*  
давление (на входе и на выходе);  
температура (на входе, на выходе, в подшипниках).

*Физико-химические величины:*

концентрация вещества;  
наличие пламени.

*Электрические величины:*

сила электрического тока;  
потенциал, падение напряжения;  
частота электрического тока;

*Гидравлические величины:*

расход (жидкости, газа);

*Технические параметры:*

показатели состояния запорной арматуры;  
степень открытия (крана, клапана);

### **Контролируемые величины**

*Механические величины:*

амплитуда вибрации;  
частота вибрации;  
скорость вращения;  
частота вращения;  
осевой сдвиг (вала, ротора);

*Термодинамические величины:*

давление (на входе и на выходе);  
температура (на входе, на выходе, в подшипниках).

*Физико-химические величины:*

концентрация вещества;  
наличие пламени.

*Электрические величины:*

сила электрического тока;  
потенциал, падение напряжения;  
частота электрического тока;

*Гидравлические величины:*

расход (жидкости, газа);

*Технические параметры:*

показатели состояния запорной арматуры;  
степень открытия (крана, клапана);

### **Регулируемые величины**

*Механические величины:*



скорость вращения;

частота вращения;

*Термодинамические величины:*

давление (на входе и на выходе);

температура (на входе, на выходе, в подшипниках).

*Физико-химические величины:*

концентрация вещества;

наличие пламени.

*Электрические величины:*

сила электрического тока;

потенциал, падение напряжения;

частота электрического тока;

*Гидравлические величины:*

расход (жидкости, газа).

В системе, выбранной в качестве выпускной работы, количество обрабатываемых сигналов должно быть не менее 50.

## Продолжение приложения А

*Примерная тематика выпускных квалификационных работ направления*

### **27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратура)**

1. Разработка и программная реализация адаптивных корректирующих устройств на промышленных микропроцессорных контроллерах;
2. Анализ и синтез систем с интервальными параметрами на основе коэффициентного метода;
3. Автоматизация процесса нанесения биосовместимых покрытий методом магнитного распыления на установке УВН-200МИ;
4. Применение микропроцессорных контроллеров SIMATIC для автоматизации технологических процессов;  
Разработка алгоритмов широтно-импульсной модуляции для управления исполнительными механизмами типа МЭО.
5. Разработка методики обеспечения информационной безопасности в распределенных системах контроля технологических процессов промышленных объектов
6. Разработка метода повышения защиты конфиденциальной информации
7. Повышение эффективности работы системы верхнего привода, реализованного на двухдвигательном управлении
8. Информационная безопасность АСУ и методы ее повышения
9. Автоматизация системы оптимального управления резервуарным парком нефтеперекачивающей станцией
10. Повышение эффективности управления процессом обессоливания нефти
11. Повышение эффективности управления процессом сепарации нефти
12. Повышение эффективности коррозионной защиты нефтепровода с помощью электрохимической защиты
13. Повышение эффективности коррозионной защиты днища нефтяного резервуара.
14. Разработка способа и методов снятия наведенного электрического потенциала Разработка методики расчета остаточного ресурса нефтегазопроводов
15. Повышение эффективности молниезащиты резервуарного парка нефтеперекачивающей станции
16. Разработка методики расчета остаточного ресурса насосного агрегата
17. Разработка методики расчета остаточного ресурса компрессорных агрегатов газоперекачивающих станций

- 18.Повышение эффективности работы автоматизированной системы диспетчерского управления производственными процессами перекачки нефти
- 19.Повышение эффективности работы автоматизированной системы диспетчерского управления производственными процессами перекачки газа
- 20.Повышение эффективности работы автоматизированной системы диспетчерского управления производственными процессами перекачки ШФЛУ
- 21.Разработка методики расчета остаточного ресурса Разработка методики расчета остаточного ресурса
- 22.Разработка системы машинного моделирования в решении проблем автоматизации систем управления

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

*Пример заявления о закреплении темы ВКР и руководителя*

Заведующему кафедрой

\_\_\_\_\_

(наименование)

\_\_\_\_\_

(Фамилия, инициалы)

студента группы

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О. студента)

## ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы  
«\_\_\_\_\_»  
и назначить руководителем \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

подпись / фамилия, инициалы студента

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

подпись / фамилия, инициалы руководителя

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

*Подстрочные надписи и подчеркивания на заявлении не выполняются*

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### *Пример отзыва руководителя ВКР*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра кибернетических систем

### ОТЗЫВ

руководителя выпускной квалификационной работы

На выпускную квалификационную работу (проект) студента(ки)

Направления \_\_\_\_\_

Тема ВКР \_\_\_\_\_

ВКР выполнен(а) \_\_\_\_\_

(по теме, предложенной студентом; по заявке предприятия; в области фундаментальных и поисковых научных исследований)

Выполнение и соблюдение графика выполнения ВКР \_\_\_\_\_

Степень применения информационных технологий при выполнении ВКР \_\_\_\_\_

Творческая активность \_\_\_\_\_

Положительные стороны ВКР \_\_\_\_\_

Замечания к ВКР \_\_\_\_\_

ВКР рекомендована \_\_\_\_\_

(к опубликованию, к внедрению, внедрена, на каком предприятии)

Дополнительная информация для ГЭК \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

для очной ФО – 20 баллов; для заочной ФО – 5 баллов

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

(ученая степень, звание, должность)

*Подстрочные надписи и подчеркивания на отзыве не выполняются*

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

*Пример оформления титульного листа ВКР бакалавра*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра кибернетических систем

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Фамилия И.О.)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ ВКР [18 ПТ]**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА [14 ПТ]**

к бакалаврской работе  
БР.ХХ.ХХ.ХХ.ХХ.ПЗ

**НОРМОКОНТРОЛЕР:**

должность, ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ:**

должность, ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

**КОНСУЛЬТАНТ:** (при наличии)

должность, ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

**РАЗРАБОТЧИК:**

студент группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

Бакалаврская работа защищена  
с оценкой \_\_\_\_\_  
Секретарь ГЭК \_\_\_\_ Фамилия И.О.

Тюмень 2019

## Продолжение приложения Г

*Пример оформления титульного листа ВКР магистранта*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра кибернетических систем

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ (подпись) (Фамилия И.О.)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ ВКР

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
к магистерской диссертации

**НОРМОКОНТРОЛЕР:**

должность, ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ:**

должность, ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

**РАЗРАБОТЧИК:**

студент группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

Магистерская диссертация защищена  
с оценкой \_\_\_\_\_  
Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

Тюмень 2019

*Подстрочные надписи и подчеркивания на титульном листе не выполняются*

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Задание на ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра кибернетических систем

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

(Фамилия И.О.)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Задание на ВКР

Студенту

(Фамилия

И.О.)

1. Тема ВКР утверждена приказом по университету от

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Срок предоставления законченной ВКР на кафедру « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3. Исходные данные к ВКР

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Оформление ведомости ВКР

№	Формат	Обозначение	Наименование	Кол-во	Прим.	
1	A4	ПЗ ВКР	Пояснительная записка	1	72 стр.	
2	CD	ЭПЗ ВКР	Электронная копия пояснительной записки	1	200 КБ	
3	CD	ФП	Файл презентации	1	460 КБ	
4	A4	РМ	Раздаточный материал	5	15 стр.	
<i>БР.ХХ.ХХ.ХХ.ХХ.ПЗ</i>						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ведомость выпускной квалификационной работы	
	Разраб.	Фамилия И.О.				
	Пров.	Фамилия И.О.				
	Н. контр.	Фамилия И.О.				
	Утв.	Фамилия И.О.				
				Лит.	Масса	Масш т.
				В	К	Р
				Лист		Листов
Номер группы						

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### *Пример оформления реферата*

#### РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 56 страниц машинописного текста, 19 таблиц, 5 рисунков, список использованных источников – 20 наименований, 7 приложений.

АВТОМАТИЗАЦИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ, УРОВЕНЬ, ДАВЛЕНИЕ, ТЕМПЕРАТУРА, КОНТРОЛЛЕР, ДАТЧИК, ОЧИСТКА И ОСУШКА ГАЗА МЕТОДОМ НТС, МИКРОПРОЦЕССОР.

Объектом исследования является установка очистки и осушки газа методом низкотемпературной сепарации, входящей в состав установки комплексной подготовки газа №5 Уренгойского газоконденсатного месторождения.

Цель проекта – разработка системы автоматизации установки очистки и осушки газа методом НТС в пакете TRACEMODE на базе контроллера MIC-2000 фирмы Advantech.

Разработан проект управления технологическим процессом очистки и осушки газа методом НТС, включающий в себя:

- а) выбор аппаратных средств верхнего и нижнего уровня;
- б) создание программного обеспечения верхнего и нижнего уровня в пакете TraceMode 6;
- в) разработку дополнительных технологических окон человеко-машинного интерфейса в программном пакете TraceMode 6.

Рекомендации по использованию: внедрение проекта возможно в цехе очистки и осушки газа установки комплексной подготовки газа №5В Уренгойского газоконденсатного месторождения.

## **Продолжение приложения Ж**

*Пример оформления реферата на английском языке*

### **ABSTRACT**

Explanatory note contains 56 pages of typewritten text, 19 tables, 5 figures, references – 20 items, 7 applications.

**AUTOMATION, REGULATION, CONTROL, LEVEL, PRESSURE, TEMPERATURE, CONTROLLER, SENSOR, CLEANING AND DRYING GAS BY MEANS OF NTS, THE MICROPROCESSOR.**

The object of the research is to install the adsorption of gas by the method of low-temperature separation, which is part of the installation of complex gas №. 5B of the Urengoy gas and condensate field.

The aim of the project is the development project of automation of the purification and dehydration method of the NTS in the package TRACEMODE based controller MIC-2000 Advantech.

Developed project management process purification and dehydration method of the NTS, including:

- a) selecting a hardware upper and lower level;
- b) the creation of software upper and lower level using software the package TraceMode 6;
- c) the development of additional technology Windows HMI software package TraceMode 6.09.

Recommendations for use: this project can be used for creating the control system.

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

### *Пример разработки технического задания*

#### **1 Общие сведения**

##### **1.1 Полное наименование системы**

Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП) объекта «Установка подготовки нефти Каюмовского месторождения».

##### **1.2 Организации-участники разработки**

Заказчик – ЗАО «КАЮМ НЕФТЬ» г. Урай.

Разработчик – студент 4 курса группы УТСб-12 Иванов Иван Петрович.

##### **1.3 Основания для разработки**

Основанием для разработки является приказ директора ИГиН Фамилия И. О. №..... от ..... «О закреплении тем и руководителей выпускной квалификационной работы студентов очной формы обучения направления 27.03.04 Управление в технических системах.

##### **1.4 Плановые сроки начала и окончания работ**

– Начало – 15.01.2016 г.;

– Окончание – 15.06.2016 г.

##### **1.5 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы**

– июль-август, 2016 г. – разработка и выпуск технорабочего проекта;

– сентябрь-октябрь, 2016 г. – монтаж кабельных трасс и прокладка кабелей, разработка среднего уровня;

– ноябрь, 2016 г. – монтаж КИПиА, разработка верхнего уровня;

– декабрь, 2016 г. – пусконаладочные работы, опытная эксплуатация;

– январь, 2017 г. – передача системы в промышленную эксплуатацию.

#### **2 Назначение и цели создания системы**

##### **2.1 Назначение системы**

Назначением системы является управление объектами автоматизации:

– Технологическая площадка сепараторов;

- Входной сепаратор С–1;
- Газосепаратор;
- Площадка подогревателей;
- Шкафы автоматики печей подогрева ПП–1,2;
- Сепаратор С–2;
- Конденсатосборник ФВД;
- Конденсатосборник ФНД;
- Конденсатосборник РВС;
- Площадка КСУ;
- КСУ–1,2;
- Резервуар товарной нефти РВС–1,2;
- Насосная.

## **2.2 Цели создания системы**

Целью создания системы являются повышение эффективности управления технологическим процессом. Повышение эффективности заключается в:

- повышение точности измерения и регулирования технологических параметров;
- повышение надежности управления объектом;
- повышение оперативности действий персонала;
- документирование основных контролируемых технологических параметров.
- снижение затрат на обслуживание оборудования;
- снижение затрат на ведение технологических процессов;
- улучшение экологической обстановки в результате сокращения потерь;

## **3 Характеристики объекта автоматизации**

Установка подготовки нефти (УПН) предназначена для предварительного разделения добываемой продукции нефтяных скважин

на нефть, газ и пластовую воду с последующей очисткой, замером, откачкой продукции по трубопроводу, а также для окончательной подготовки нефти до товарного качества.

Установка УПН может эксплуатироваться в районах со средней температурой самой холодной пятидневки до минус 50 °С.

#### **4 Требования к системе**

##### **4.1 Требование к системе в целом**

###### **4.1.1 Требование к структуре и функционированию системы**

Система строится по иерархическому принципу, имеет распределенную структуру и включает в себя следующие уровни:

– первый уровень включает в себя полевое оборудование (датчики и исполнительные механизмы). Датчики выполняют функции измерения технологических параметров, преобразования измеряемой величины в унифицированный сигнал;

– второй уровень управления включает в себя станции управления на основе управляющих устройств (контроллеры, панели управления). Функции контроля и управления реализованы в системе управления на базе программируемых логических контроллеров;

– третий уровень управления представляет собой автоматизированные рабочие места со SCADA-пакетом.

Второй уровень управления осуществляет автоматизированный контроль технологических параметров и автоматизированное управление исполнительными механизмами технологических объектов.

Третий уровень управления осуществляет хранение и обработку всей поступающей информации от второго уровня и обрабатывает команды оператора. АРМ оператора предоставляет в текстовой и графической форме информацию о ходе технологического процесса.

Связь между компонентами системы должна осуществляться по физическим (токовая петля, сухой контакт) и интерфейсным каналам (RS485, Ethernet).

#### **4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режима его работы**

Автоматизированная система управления должна обслуживаться персоналом, прошедшим обучение и имеющим навыки работы со средствами вычислительной техники.

Численность и режим работы обслуживающего персонала должны быть достаточными для технического обслуживания АСУ ТП и выполнения ремонта при круглосуточной работе оборудования.

#### **4.1.3 Показатели назначения**

В случае расширения системы необходимо предусмотреть возможность наращивания модулей ввода-вывода.

Программное обеспечение АСУ ТП должно иметь гибкую структуру, давать возможность легко адаптироваться к изменениям характеристик технологических процессов, обеспечивать модификацию алгоритмов решения задач и наборов участвующих в них переменных, переконфигурирование схем регулирования и управления.

#### **4.1.4 Требования к надежности**

Функции управления через АРМ оператора должны быть разграничены уровнями доступа, защищенными паролями пользователей различной квалификации.

Используемые в системе технические средства должны быть рассчитаны на непрерывную и круглосуточную работу без постоянного присутствия персонала технического обслуживания.

Среднее время наработки на отказ процессорного модуля не менее 80000 часов.

Средний срок службы системы должен быть не менее 7 лет.



Коэффициент готовности системы должен быть не менее 0,98.

Среднее время восстановления работоспособного состояния системы должно быть не более 24-х часов с момента обнаружения поломки.

Достоверность входных и выходных данных в системе должна обеспечиваться наличием в системе программных средств входного и выходного контроля.

Система не должна самопроизвольно включать или отключать исполнительные механизмы при любых неисправностях системы управления.

Система должна реагировать на возникновение аварийных ситуаций, такие как:

- поломка датчика;
- поломка исполнительного механизма;
- поломка модуля ввода/вывода;
- обрыв линии связи;
- выход технического параметра на аварийный уровень;
- предаварийное состояние оборудование.

#### **4.1.5 Требование безопасности**

Требования по безопасности средств вычислительной техники должны соответствовать ГОСТ 25861-83.

Требования по безопасности электротехнических изделий, используемых в АСУ ТП, должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75.

Технические средства должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечивалась их безопасная эксплуатация и техническое обслуживание.

Все внешние элементы технических средств, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а корпуса технических средств должны иметь защитное заземление в

соответствии с документами второго уровня ГОСТ 12.1.030-81 и «Правилами устройства электроустановок».

Изоляция электрических цепей технических средств системы относительно корпуса и между собой при температуре окружающего воздуха  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности до 80% (по ГОСТ 12997-84) должна выдерживать в течение одной минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы при частоте 50Гц:

- для цепей с номинальным рабочим напряжением до 60В – 0,5кВ;
- для цепей с номинальным рабочим напряжением от 60 до 250В – 1,5кВ;

Сопротивление изоляции электрических цепей приборов и технических средств системы при температуре окружающего воздуха  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности не более 80% должно быть не менее 40МОм, для средств получения информации допустимое сопротивление изоляции не менее 20МОм.

#### **4.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике**

Способы и формы представления информации оперативному персоналу, средства контроля и органы управления должны быть выполнены с учетом инженерной психологии и технической эстетики в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60447-2000, обеспечивающих информационное соответствие системы «оператор - управляемый объект». При этом размещение средств контроля и управления должно соответствовать технологическому процессу (последовательности узлов) и позволять осуществлять активный контроль и управление, как в нормальном режиме, так и в аварийных ситуациях.

Рабочим местом оператора должна быть рабочая станция АРМ.

Количество органов управления и элементов индикации должно быть минимальным, но достаточным для выполнения всех функций, возложенных на оператора.

Компоновка технических средств АСУ ТП должна обеспечивать свободный доступ к ним для осуществления наладки и ремонта.

#### **4.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы**

Технические средства АСУ ТП должны эксплуатироваться круглосуточно в течение 365 дней в году с заданными техническими показателями.

Технические средства АСУ ТП должны размещаться во взрывобезопасных помещениях.

Технические средства АСУ ТП должны быть рассчитаны на эксплуатацию в закрытых, отапливаемых и вентилируемых помещениях.

По защите от воздействия окружающей среды технические средства АСУ ТП должны быть обычного исполнения, со степенью защиты по ГОСТ 14254-96.

Индустриальные помехи, создаваемые техническими средствами АСУ ТП при работе, не должны превышать величин предусмотренных нормами допускаемых помех в соответствии с «Общесоюзными нормами допускаемых индустриальных радиопомех».

АСУ ТП должна позволять вести технологический процесс без постоянного присутствия обслуживающего персонала в зоне действия технологического оборудования.

Технические средства АСУ ТП должны питаться от сети переменного тока с параметрами 220В  $\pm 10\%$ , частотой 50 $\pm 1$ Гц и содержанием высших гармоник питающей сети не более 5%. В блоках аппаратурных должны быть предусмотрены контуры заземления для средств вычислительной техники. Сопротивление заземляющего устройства между корпусами любой стойки и землей не более 4 Ом.

#### **4.1.8 Требование к защите информации от несанкционированного доступа**

Технические средства хранения информации должны содержаться в местах, исключающих утечку информации или несанкционированный доступ к ним.

Доступ к информации и важным пунктам меню программного обеспечения подсистемы верхнего уровня должен быть защищен системой паролей. Парольная защита должна состоять из двух уровней: операторского и инженерного. При этом должны быть обеспечены следующие функции:

- ввод пароля;
- распределение привязки защищаемых функций и информации к одному из двух уровней парольной защиты.

#### **4.1.9 Требования по сохранности информации при авариях**

Для выяснения причин аварийных остановок технологического оборудования предусмотреть постоянное архивирование на жестком диске станции оператора мгновенных значений основных параметров, сигналов и команд, которые выполняет АСУ ТП, а также команд, которые поступают с верхнего и нижнего уровня системы. На случай аварии в системе электроснабжения АСУ ТП должна быть предусмотрена возможность автоматического перехода на резервный источник питания без нарушения функционирования системы и потери информации.

#### **4.1.10 Требования к защите от внешних воздействий**

Технические средства нижнего уровня должны соответствовать ГОСТ Р 52931-2008, функционировать при температуре внешней среды от минус 50 до плюс 50 °С и иметь степень защиты не ниже IP54.

Технические средства среднего и верхнего уровня должны соответствовать ГОСТ Р 52931-2008 и функционировать при температуре окружающей среды от плюс 10 до плюс 30 °С.

#### **4.1.11 Требования по стандартизации и унификации**

АСУ ТП должна отвечать требованиям государственных стандартов и других нормативных документов (ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 21.404-85).

АСУ ТП должна быть построена на базе лицензионных программных и технических средств и исключать необходимость пользовательской доработки.

Система должна иметь стандартные международные протоколы обмена информацией, для связи нижнего и среднего уровня:

токовая петля, HART, Modbus RTU.

Для связи среднего и верхнего уровня:

– TCP/IP;

– Modbus TCP.

### **4.2 Требование к функциям**

Система АСУ ТП осуществлять следующие функции:

– автоматизированная сепарация нефти;

– автоматизированный контроль уровня в ёмкостях;

– автоматизированная перекачка нефти.

Система должна обеспечивать прием и обработку информации с датчиков в виде аналоговых (токовая петля), дискретных (сухой контакт) и цифровых (Modbus RTU) сигналов. Осуществлять проверку достоверности получаемой информации аппаратным и при необходимости программными средствами. Производить сглаживание аналоговых сигналов аппаратными, либо программными средствами.

### **4.3 Требования к видам обеспечения**

#### **4.3.1 Требования к математическому обеспечению**

Разработать алгоритмы:

- алгоритмы управления насосами;
- алгоритмы управления задвижками;
- алгоритмы сигнализации загазованности.

#### **4.3.2 Требования к информационному обеспечению**

Вызов форм должен осуществляться при помощи меню.

Описание аналоговых сигналов должно определять подключение сигнала в системе, параметры обработки сигнала, контроля на достоверность.

Описание дискретных сигналов должно содержать информацию о подключении параметра в систему, нормальное значение (состояние) параметра.

Описание протоколирования и печати должно содержать описание таблицы нарушений, описание рапорта-отчета, описание протоколирования значений параметров.

Необходимо предусмотреть протоколирование действий оператора по изменению задания, режима работы контуров управления, выдаче дискретных управляющих воздействий (пуск, останов, открытие, закрытие) и запись протокола в архивы.

Мнемосхемы могут строиться из следующих элементов:

- алфавитно-цифровые символы;
- стандартные технологические символы (клапаны, насосы, емкости и т.д.);
- графические символы;
- векторы, дуги, окружности, заштрихованные участки.

К изображению на мнемосхемах, как к средству человеко-машинного интерфейса в промышленных условиях, предъявляются следующие требования:

– средняя степень детализации с применением не менее восьми цветов для того, чтобы позволить легко распознавать производственные ситуации;

– изменение состояния технологических переменных преобразуется в изменение отображения соответствующих элементов мнемосхемы (цвет, мерцание, заполнение).

Необходимо организовать изменение подсветки соответствующего элемента мнемосхемы в случае изменения состояния дискретного параметра.

Система должна обеспечивать возможность управления исполнительными механизмами и регулируемыми органами из мнемосхем посредством окна управления.

Система должна иметь следующие экраны:

- Главный экран – экран с общей мнемосхемой объекта;
- Экран трендов – экран позволяющий просматривать историю изменения технических параметров в виде графиков;
- Журнал событий – экран формирования отчетов;
- Экран состояния модулей – экран содержащий информацию о модулях ввода/вывода контроллера и позволяющий производить их настройку.

#### **4.3.3 Требования к программному обеспечению**

Программное обеспечение должно выполнять все функции, возлагаемые на данную систему, и включать в себя:

- системное ПО;
- функциональное прикладное ПО;
- программную документацию, выполненную на русском языке.

Программное обеспечение системы должно обеспечивать все заложенные в систему функции после инсталляции дистрибутивов

программного обеспечения и его трансляции на технологических платформах с использованием технических средств.

В состав программного обеспечения должна входить операционная система WINDOWS 7, а также стандартные пакеты прикладных программ общего назначения.

В состав функционального прикладного ПО должны входить исполняемые программы для АРМ, обеспечивающие выполнение заложенных в систему функций.

Программное обеспечение АСУ ТП должно обладать следующими свойствами:

- функциональная достаточность (полнота);
- надежность;
- адаптируемость;
- модифицируемость.

Программное обеспечение АСУ ТП должно быть построено таким образом, чтобы отсутствие отдельных данных не сказывалось на выполнении функций АСУ ТП, при реализации которых эти данные не используются.

Программное обеспечение АСУ ТП должно иметь средства диагностики технических средств (отображение ошибок, тока датчиков, маскирование сигналов) АСУ ТП и контроля на достоверность входной информации.

Функциональное прикладное ПО должно позволять осуществлять настройку программного обеспечения и дальнейшее развитие программного обеспечения АСУ ТП без прерывания процесса ее функционирования.

Всё используемое программное обеспечения конкретной АСУ ТП должно быть совместимо между собой.

#### **4.3.4 Требования к техническому обеспечению**



В составе технических средств АСУ ТП должны использоваться программируемые логические контроллеры совместимые с IBM PC, которые будут использованы на рабочих местах операторов.

Технические характеристики используемых технических средств системы должны обеспечить взаимозаменяемость одноименных технических средств без каких-либо изменений или регулировок в остальных устройствах.

#### **4.3.5 Требования к метрологическому обеспечению**

Значения контролируемых параметров (технологического процесса, технологического оборудования) должны быть выражены в соответствии с ГОСТ 8.417-2002.

При поверке и калибровке каналов должна быть предоставлена возможность доступа ко всем элементам системы для подключения образцовых приборов (калибраторов).

Значения диапазонов измерений и допускаемые приведенные погрешности должны быть определяющими при выборе оборудования и фирмы-поставщика.

Для технических средств, участвующих в процессе измерения контролируемых параметров должны быть обеспечены соответствующие условия эксплуатации (температура, влажность). Должен быть обеспечен контроль условий их эксплуатации в помещениях управления.

Измерительные каналы системы могут использоваться для целей контроля параметров только после их калибровки на объекте эксплуатации. Калибровка измерительных каналов проводится в соответствии с установленным на предприятии порядком.

#### **5 Состав и содержание работ по созданию системы**

– июль-август, 2016 г. – разработка и выпуск технорабочего проекта (акт приёмки технорабочего проекта);

– сентябрь-октябрь, 2016 г. – монтаж кабельных трасс и прокладка кабелей, разработка среднего уровня (акт окончания монтажа кабельных трасс, кабельный журнал, акт окончания монтажа шкафа управления);

– ноябрь, 2016 г. – монтаж КИПиА, разработка верхнего уровня (акт окончания монтажа КИПиА, акт установки АРМ);

– декабрь, 2016 г. – пусконаладочные работы, опытная эксплуатация (акт окончания пусконаладочных работ, акт передачи системы в опытную эксплуатацию);

– январь, 2016 г. – передача системы в промышленную эксплуатацию (акт устранения замечаний, акт приёмки системы в промышленную эксплуатацию).

### **6 Порядок контроля и приемки системы**

Перед сдачей системы в опытную эксплуатацию должны быть проведены следующие проверки:

1. Проверка комплектности комплекса технических средств и стандартной технической документации;
2. Проверка состава и содержания документации технорабочего проекта;
3. Проверка измерительных каналов;
4. Проверка отказоустойчивости системы;
5. Проверка алгоритмов управления.

В ходе опытной эксплуатации при необходимости должен быть составлен и согласован список замечаний.

После устранения замечаний, обнаруженных в ходе опытной эксплуатации, должны быть проведены приёмочные испытания.

После удачного проведения приёмочных испытаний, система АСУ ТП вводится в промышленную эксплуатацию.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К

Пример оформления блок-схемы алгоритма

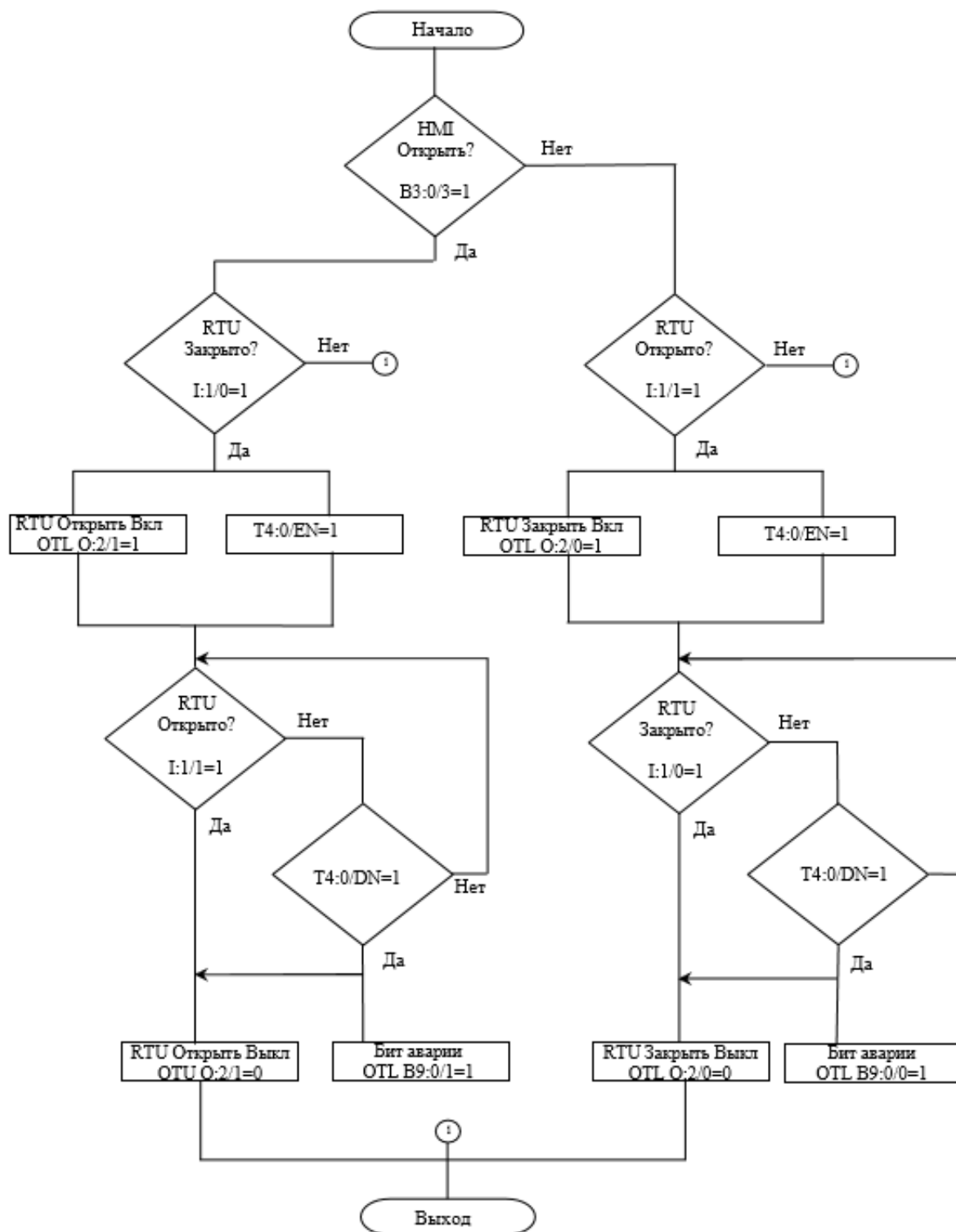


Рисунок К.1 – Алгоритм управления задвижкой

## ПРИЛОЖЕНИЕ Л

### *Пример оформления содержания ВКР (бакалаврская работа)*

#### СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1 Теоретическая часть .....	6
1.1 Наименование подраздела .....	6
1.2 Наименование подраздела .....	9
1.2.1 Наименование подраздела .....	9
...	
...	
...	
2 Практическая часть .....	27
2.1 Наименование подраздела .....	27
2.1.1 Наименование подраздела .....	27
...	
...	
...	
3 Экспериментальная часть .....	46
Список использованных источников .....	55
Приложение А .....	57
Приложение Б .....	59

## ПРИЛОЖЕНИЕ М

### *Пример оформления различных видов библиографического описания*

#### ***Однотомное издание (книга) одного автора***

Деменков, Н. П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП [Текст] : учеб. пособие / Н. П. Деменков. – М. : «МГУ им. Н.Э. Баумана», 2004. – 328 с.

#### ***Однотомное издание (книга) двух авторов***

Кузяков, О. Н. Проектирование АСУ ТП с использованием инструментального пакета TRACEMODE 6.05 [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 220200 – «Автоматизация и управления УрФО» / О. Н. Кузяков, А. А. Шелест. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2008. – 88 с.

#### ***Однотомное издание трех авторов***

Баранов, В. Н. Современные технологии обработки биомедицинских сигналов [Текст] / В.Н. Баранов, В.А. Акмашев, М.С. Бочков. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 80 с.

#### ***Однотомное издание четырех и более авторов***

Лазерные и светодиодные медицинские приборы и системы [Текст] : учеб. пособие / В.Н. Баранов, О.Н. Кузяков, М.С. Бочков, М.А. Хлынов, Р.Р. Рашев. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 176 с.

#### ***или***

Инструментарий системы реального времени «СИРИУС-SCADA» [Текст]: учеб. пособие / Х.Н. Музипов, [и др.]. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014.

– 288 с.

***Однотомное издание под редакцией***

Финансы. Денежное обращение. Кредит [Текст]: учебник для вузов / под ред. Г. Б. Поляка. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001.– 512 с.

***Переводное издание***

Рассел, Б. История западной философии и её связи с политическими и социальными условиями от античности до наших дней [Текст] / Б. Рассел; подгот. текста и науч. ред. В. В. Целищева ; пер. с англ. – СПб.: Азбука, 2001. – 358 с.

***Многотомное издание в целом***

Макконнелл, К. Р. Экономикс: Принципы, проблемы и политика [Текст]: в 2 т.: пер. с англ. / К. Р. Макконнелл, С. П. Брю. – М. : Республика, 1998. – 2 т.

***Том многотомного издания***

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.

***Сборник научных трудов***

Развитие предпринимательства в регионах: проблемы и пути решения [Текст]: сб. науч. тр. / Тюменский гос. нефтегаз. ун-т; отв. ред. В. В. Пленкина. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. – 268 с.

### ***Статья из книги***

Рывкина, Р. В. Персонажи и призраки социального мира [Текст] / Р. В. Рывкина // В человеческом измерении. – М. : Прогресс, 1989. – С. 36-51.

### ***Статья из сборника научных трудов, материалов конференций***

#### ***Один автор***

Соболь, А. Ю. Решение проблемы гидратообразования при производстве водорода [Текст] В 3 т. Т. 3. / А. Ю. Соболь // Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна (опыт, инновации) : сб. науч. тр. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. – 318 с.

#### ***Два - три автора***

Рыбаков, А.А. История развития науки «Кибернетика» / А.А. Рыбаков, А.В. Величко // Новые технологии – нефтегазовому региону : материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 284 с.

#### ***Четыре автора и более***

Возможность прогнозирования залежей углеводородного сырья путем микробиологического картирования / С. И. Квашнина [и др.] // Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна [Текст] : материалы Шестой Всероссийской научно-технической конференции. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. – 248 с.

#### ***или***

Красовский, А. В. Адаптация пластового давления геолого-технологической модели газовой залежи с учётом степени отработки газонасыщенных пропластков / А.В. Красовский, З.Н. Шандрыгалов, Е.С.

Зимин, М.А. Казанцев // Новые технологии – нефтегазовому региону : материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 432 с.

***Статья из журнала, газеты***

Аронов, И. З. Модели технического регулирования [Текст] / И. З.Аронов, В. Г. Версан, С. В. Пугачев // Стандарты и качество. – 2004. – № 9. – С.32-35.

***Законодательные материалы: законы, указы, постановления***

Конституция Российской Федерации [Текст] : офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 39 с.

Об охране окружающей среды [Текст] : федер. закон от 10 янв. 2002 г. № 7-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133.

***Отдельный стандарт, сборник стандартов, строительные нормы и правила***

ГОСТ Р 1.0-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения [Текст]. – Введ. 2005-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 2005. – II, 10 с.

ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин [Текст]. – Введ. 2003-09-01. Взамен ГОСТ 8.417-81. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2003. – II, 24 с.

СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение [Текст] / Минстрой России. – М. : ЦИТП Минстроя России, 1995. – 57 с.



### ***Патентные документы***

А.с. RU 2311633 C1 G 01 N 29/024. Способ определения режима течения многофазного потока в трубопроводе [Текст] / Пиндак А.В., Кузяков О.Н. – № 58220 ; заявл. 27.03.2006 ; опубл. 27. 11. 2007, Бюл. № 33. – 9 с.

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> Н 004 В 1/38, Н 4 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ;опубл. 20.08.02, Бюл. № 12. – 2 с.

### ***Автореферат диссертации***

Шандрыголов, З.Н. Система программно-информационного обеспечения процесса адаптации геолого-технологических моделей газовых залежей Севера Западной Сибири [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Шандрыголов Захар Николаевич – Тюмень. : ТюмГНГУ, 2013. – 19 с.

### ***Электронные ресурсы***

Кристаллография и кристаллохимия [Электронный ресурс] : электронный учебник : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Геология» / Ю. К. Егоров-Тисменко ; ред. В. С. Урусов. – 2-е изд. – Электрон. текстовые дан. – М. : КДУ, 2010. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Насырова, Г.А. Модели государственного регулирования страховой деятельности [Электронный ресурс] / Г.А. Насырова // Вестник Финансовой академии. – 2003. – № 4. – Режим доступа : [http://vestnik.fa.ru/4\(28\)2003/4.html](http://vestnik.fa.ru/4(28)2003/4.html).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Н

### *Оценка ВКР Государственной экзаменационной комиссией (итоговая оценка на защите)*

Таблица Н.1 – Очная ФО (бакалаврская работа)

Наименование показателя	Баллы
1. Оценка руководителя	20
2. Защита:	
Доклад	15
Презентация	25
Ответы на вопросы	40
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

Таблица Н.2 – Очная ФО (дипломная работа/проект)

Наименование показателя	Баллы
1. Оценка руководителя	20
2. Оценка рецензента	10
3. Защита:	
Доклад	15
Презентация	15
Ответы на вопросы	40
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

Таблица Н.3 – Очная ФО магистерская диссертация

Наименование показателя	Баллы
1. Оценка руководителя	20
2. Наличие публикации в журнале из перечня ВАК РФ	8
3. Оценка рецензента	10
4. Защита:	
Доклад	10
Презентация	12
Ответы на вопросы	40
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

Таблица Н.4 – Заочная ФО (бакалаврская работа)

Наименование показателя	Баллы
1. Оценка руководителя	5
2. Защита: Доклад Презентация Ответы на вопросы	5
<b>ИТОГО</b>	Среднее арифметическое

Таблица Н.5 – Заочная ФО (дипломная работа/проект)

Наименование показателя	Баллы
1. Оценка руководителя	5
2. Оценка рецензента	5
3. Защита: Доклад Презентация Ответы на вопросы	5
<b>ИТОГО</b>	Среднее арифметическое

Учебное издание

**ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И  
ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В  
УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА**

Учебно-методическое руководство по структуре, содержанию,  
оформлению и порядку защиты выпускной квалификационной работы

КУЗЯКОВ Олег Николаевич  
МУЗИПОВ Халим Назипович  
БАКАНОВСКАЯ Людмила Николаевна  
ЛАПТЕВА Ульяна Викторовна

В авторской редакции

Подписано в печать

Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 6,7

Тираж 35 экз. Заказ №

**Библиотечно-издательский комплекс**  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Тюменский индустриальный университет»  
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38

**Типография библиотечно-издательского комплекса**  
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52