

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 17.04.2024 17:11:51  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2558d7406d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
"ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
Институт геологии и нефтегазодобычи

Кафедра кибернетических систем

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**  
для студентов направления 12.03.04 «Биотехнические системы и  
технологии» очной формы обучения

Составитель: ***В.Н. Баранов***

***Доктор медицинских наук, доцент по специальности 05.11.17  
«Приборы, системы и изделия медицинского назначения»***

Тюмень  
ТИУ  
2019

Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы: методические указания по выполнению ВКР для студентов направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», очной формы обучения/ сост. Баранов В.Н.; Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 51с.

Руководитель образовательной программы: В.Н. Баранов доктор медицинских наук, доцент

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры кибернетических систем

«04» сентября 2019 года, протокол № 2

### **Аннотация**

Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», очной формы обучения. В настоящих методических рекомендациях приведены порядок организации и выполнения выпускной квалификационной работы, содержащие алгоритм выполнения ВКР для обучающихся.

В методических рекомендациях представлен список литературных источников, в которых содержится материал, необходимый для выполнения ВКР, в соответствии с учебно-методическим комплексом дисциплины.

## Оглавление

1 Общие положения	4
2 Требования к выпускной квалификационной работе	5
2.1 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ	6
2.2 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы	7
2.3 Порядок защиты ВКР	8
3 Структура выпускной квалификационной работы	10
3.1 Титульный лист	10
3.2 Задание на выпускную квалификационную работу	10
3.3 Реферат	11
4 Содержание	11
5 Определения, обозначения, сокращения	12
6 Введение	12
7 Основная часть	12
8 Заключение	13
9 Список использованных источников	13
10 Структурный элемент ПЗ ВКР «Приложения»	13
11 Правила оформления пояснительной записки выпускной квалификационной работы	14
11.1 Общие требования	14
11.2 Изложение текста пояснительной записки выпускной квалификационной работы	15
11.3 Нумерация разделов, подразделов, пунктов	16
11.4 Нумерация страниц	17
11.5 Ссылки и цитаты	17
11.6 Формулы	18
11.7 Иллюстрации	19
11.8 Таблицы	19
11.9 Оформление приложений	21
11.10 Оформление графической части	22
11.11 Шифр выпускной квалификационной работы	22
11.12 Определения, обозначения и сокращения	23
11.13 Оформление содержания	23
Приложения	24

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящие методические указания устанавливают общие требования к структуре, содержанию и правилам оформления выпускной квалификационной работы (далее - ВКР) бакалавра по направлению подготовки: 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиля: «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», программы прикладного бакалавриата очной формы обучения в Тюменском индустриальном университете (далее - Университет)

Методические указания составлены на основании следующих документов в соответствии с требованиями системы СИБИБД (система стандартов по информационной, библиотечной и издательской деятельности):

Карпухин В.А. Дипломное проектирование по специальности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»: метод. указания / В.А. Карпухин, И.Н. Спиридонов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 – 53с.

Габышева Л.К. Методическое руководство по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы бакалавров, специалистов, магистров технических специальностей и направлений подготовки. - Тюмень: Изд-во ТГНГУ, 2014. - 55с.

Баранов В.Н. Методические указания по дипломному проектированию для студентов/ В.Н. Баранов, С.Н. Квашнина, В.И. Кучерюк, Р.Р. Рашев, М.С. Бочков. – Тюмень: Изд-во ТГНГУ, 2014.- 35с.

Бакановская Л.Н. Подготовка, выполнение и защита выпускной квалификационной работы в условиях компетентного подхода: учебно-методическое пособие / Л.Н. Бакановская, О.Н. Кузяков, Х.Н. Музипов, У.В. Лаптева. – Тюмень: Изд-во ТГНГУ, 2016.- 107 с.

СИБИБД. Реферат и аннотация. Общие требования. ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76)" (введен Постановлением Госстандарта РФ от 27.02.1996 N 108).

ГОСТ 7.82-2001. СИБИБД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.1-2003 СИБИБД. Библиографическая запись. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.

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

ГОСТ Р 7.05-2008 СИБИБД. Библиографическая ссылка Общие требования и правила составления

ГОСТ Р 7.012-2011 СИБИБД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила

ГОСТ Р 7.083-2013 СИБИБД. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения.

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1).

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.

ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.

Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. N 1416 "Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий".

ГОСТ ISO 13485-2011. Межгосударственный стандарт. Изделия медицинские Системы менеджмента качества. Системные требования для целей регулирования. МКС 11.020, 03.120.10. Дата введения 2013-01-01.

Приказ Минздрава России от 14.10.2013 N 737н (ред. от 18.07.2016) Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения по предоставлению государственной услуги по государственной регистрации медицинских изделий

Классификатор ОКВЭД-2, утвержден приказом Росстандарта от 31.01.2014 N 14-ст. Код ОКВЭД 33 - Производство изделий медицинской техники, средств измерений, оптических приборов и аппаратуры, часов.

В настоящем методическом руководстве применены следующие термины с соответствующими определениями. **ВКР бакалавра** (бакалаврская работа) это проектно-аналитическая работа на заданную тему, написанная лично автором под руководством руководителя ВКР, содержащая результаты исследования, проведенного в рамках дисциплины «Проектная деятельность», 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). ВКР бакалавра подтверждает подготовленность к самостоятельной практической работе в соответствии с полученной квалификацией.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА**

К ВКР предъявляются следующие требования:

- а) соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;
- б) логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- в) корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;
- г) достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- д) научно-технический стиль изложения;

е) оформление работы в соответствии с требованиями раздела 7 настоящего методического руководства.

Объем ВКР должен быть достаточным для изложения путей реализации поставленных задач и достижения поставленной цели, не перегружен малозначащими деталями и не может влиять на оценку при защите.

Выпускная квалификационная работа бакалавра имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- развитие навыков работы с отчётной, статистической и плановой документацией;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом на кафедре разработаны методические указания по структуре, содержанию, оформлению и порядку защиты выпускной квалификационной работы для студентов по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» очной формы обучения.

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускников следующих профессиональных компетенций: ПК-4-22 (Приложение А).

### **2.1 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ**

1. Разработка алгоритма оценки частоты дыхания по электрокардиограмме
2. Разработка системы обработки медицинских данных при ишемической болезни сердца
3. Разработка алгоритм анализа форм желудочковых комплексов электрокардиограммы
4. Разработка блока регистрации пульсовой волны портативного диагностического устройства
5. Разработка диагностического блока проверки технических характеристик электрокардиографа
6. Разработка пакета программ для анализа электрокардиографических данных
7. Разработка автоматизированного архива записей электрокардиосигналов
8. Разработка приборов оказания скорой медицинской помощи
9. Разработка программного обеспечения для приборов скорой помощи
10. Разработка программного обеспечения для гематологического анализатора.
11. Анализ эксплуатационной надёжности приборов медицинского

назначения.

12. Разработка программного обеспечения для портативных лазерных терапевтических устройств.
13. Исследование базы данных электронных историй болезни
14. Разработка блока диагностики к лазерному терапевтическому аппарату
15. Разработка магнито-лазерного узла для физиотерапевтического аппарата.
16. Разработка лазерного терапевтического устройства.
17. Разработка эктацитометра с проточной измерительной ячейкой.
18. Разработка технологии изготовления аналитических микрочипов с микроканалами методом мягкой литографии.
19. Разработка нового метода интерферренционной конфокальной микроскопии
20. Создание единой медицинской информационной системы для предприятий нейрохирургического профиля.
21. Разработка технологии разделения клеток в микроканалах.
22. Разработка оптико-механического детектора для фильтрации жидкостей.

Перечень выбранных студентами тем ВКР подлежит согласованию с заведующим кафедрой и утверждению приказом директора института согласно порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры от 18.08.2016г по окончании промежуточной аттестации, предшествующей завершению теоретического курса обучения, но не позднее, чем за три дня до начала проведения производственной/преддипломной практики/ государственной итоговой аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

## **2.2 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы**

Сбор материалов по ВКР начинается с момента начала обучения студента в рамках дисциплины «Проектная деятельность». Материал для ВКР конкретизируется в период преддипломной практики. За период преддипломной практики (6 недель) студент должен обобщить и проанализировать материал об особенностях технологического процесса, степени его автоматизации, используемых технических средствах, выявить имеющиеся недостатки. Во время прохождения преддипломной практики студент должен написать и составить:

1. Введение ВКР;
2. Основную часть ВКР;
3. Список использованных источников ВКР;
4. Проект презентации на защите ВКР;
5. Проект доклада на защите ВКР.

Поэтому оценка на защите преддипломной практики во многом зависит от степени готовности вышеуказанных разделов ВКР, проекта презентации и доклада.

Выполнение ВКР заканчивается за 10 дней до защиты.

На первом этапе выполнения ВКР 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 студент предоставляет отчёт о выполненной работе.

Студент 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 студентов и проводится в соответствии с графиком итоговой государственной аттестации, утвержденным проректором по учебной работе ФГБОУ ВО ТИУ.

Подготовленная и переплетенная ВКР (с подписями студента, 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 предоставляется студентом 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 студентом в установленный срок по уважительным причинам, в установленном порядке можно изменить дату защиты при предоставлении студентом подтверждающих документов. Перенос сроков защиты ВКР оформляется приказом проректора по учебной работе на основании личного заявления студента с визами и ходатайством директора института, заведующего выпускающей кафедрой. Автор ВКР имеет право ознакомиться с отзывом руководителя о его работе до начала процедуры защиты.

### **2.3 Порядок защиты ВКР**

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 научного руководителя.

Защита ВКР производится в форме мультимедийной презентации. Каждому члену ГЭК студент вручает бумажную копию презентации.

*Задача ГЭК* - выявление профессиональных компетенций выпускника и принятия решения о присвоении ему квалификации практического бакалавра.

Для сообщения по содержанию ВКР студенту отводится не более 8-10 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 студенту вопросы по теме защищаемой работы.

Общая продолжительность защиты ВКР не должна превышать 20 минут.

После оглашения отзыва руководителя студенту должно быть предоставлено время для ответа на замечания, имеющиеся в отзыве научного руководителя.

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 студента 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 на кафедру кибернетических систем ИГиН ТИУ.

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 ГЭК в день объявления

оценки, не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Заявление должно содержать чёткое указание на предмет апелляции (конкретное нарушение и (или) несогласии с результатами государственного экзамена).

### **3. СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

ВКР в общем случае должна содержать:

- а) текстовый документ - пояснительную записку (ПЗ);
- б) иллюстрированный документ - демонстрационные плакаты, презентации, чертежи, схемы, графический материал и др.
- в) копию ПЗ и иллюстрированных материалов на электронном носителе (CD- диск).

ПЗ 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).

#### **3.1 Титульный лист**

Титульный лист служит источником информации, необходимой для определения принадлежности и поиска документа. На титульном листе приводят следующие сведения:

- а) наименование и подчиненность образовательной организации, в которой выполнена работа;
- б) грифы согласования;
- в) наименование темы ВКР;
- г) шифр ВКР (для бакалаврских работ и дипломных работ (проектов));
- д) должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика, консультантов (при наличии), ответственного за нормоконтроль и заведующего выпускающей кафедрой;
- е) место и дата выполнения ВКР (город, год).

Примеры оформления титульного листа приведены в приложении Б.

#### **3.2 Задание на выпускную квалификационную работу**

Бланк задания заполняется рукописным или печатным способом. Задание размещается после титульного листа и переплетается вместе с текстом ПЗ

ВКР. Рекомендуемая форма бланка задания на ВКР представлена в приложении В.

### **3.3 Реферат**

Реферат – краткое точное изложение содержания 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 должен содержать:

- а) сведения об объеме ПЗ ВКР, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, листов иллюстративного материала;
- б) перечень ключевых слов, включающий от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ПЗ ВКР, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами через запятые;
- в) текст реферата должен отражать:
  - 1) предмет, тему, цель и задачи работы;
  - 2) методики или методологию проведения работы;
  - 3) полученные результаты;
  - 4) область применения результатов;
  - 5) выводы;
  - б) дополнительную информацию.

Объем реферата не должен превышать одной страницы.

Текст реферата должен отличаться лаконичностью, четкостью, 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 объем реферата. Текст реферата выполняется на русском и иностранном языках на отдельных страницах, помещается перед структурным элементом ПЗ «СОДЕРЖАНИЕ» и переплетается вместе с текстом ПЗ ВКР.

Пример оформления реферата приведен в приложении Г.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ**

Структурный элемент ПЗ ВКР «СОДЕРЖАНИЕ» размещается после титульного листа и задания на ВКР, начиная со следующей страницы. «СОДЕРЖАНИЕ» включает: введение, наименование разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов (если они имеют наименование) основной части, заключение, список использованных источников, наименование приложений с указанием номеров страниц (Приложение Д).

## **5. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

Данный структурный элемент ПЗ ВКР содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, и перечень обозначений и сокращений, используемых в тексте ПЗ ВКР. Перечень определений, как правило, начинают со слов: «В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие термины с соответствующими определениями...». Малораспространенные 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 тексте менее трех раз, то их расшифровку, как правило, приводят непосредственно в тексте ПЗ ВКР при первом упоминании.

## **6. ВВЕДЕНИЕ**

Структурный элемент ПЗ ВКР «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 обозначенной проблемы, обоснование и формулировку практической значимости исследования для профессиональной сферы деятельности. «Актуальность исследования определяется его теоретической (практической) значимостью и недостаточной проработкой проблемы, рассматриваемой в рамках ВКР. «ВВЕДЕНИЕ» не должно содержать рисунков, формул и таблиц.

## **7. 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 истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой проблеме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию привлекаемого материала на базе избранной студентом методики исследования; б) описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики; в) обобщение результатов исследований, включающее оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ. В конце каждой главы (раздела) подраздела следует

обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

## **8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В структурном элементе ПЗ ВКР «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» формулируются обобщенные выводы и предложения по результатам решения поставленных задач, 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. «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» не должно содержать рисунков, формул и таблиц.

## **9. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Структурный элемент ПЗ ВКР «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должен содержать сведения об источниках, на которые имеются ссылки в тексте ПЗ ВКР. Сведения об использованных источниках приводятся в соответствии с ГОСТ 7.82-2001 и ГОСТ 7.1-2003 (или ГОСТ Р 7.0.5-2008) в порядке появления ссылок на источники в тексте. Требования к оформлению ссылок на источники представлены в разделе 7.5 настоящего методического руководства. «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должен включать изученную и использованную в ВКР литературу, в том числе издания на иностранном языке (при необходимости) и электронные ресурсы. Библиографический список свидетельствует о степени изученности проблемы, сформированности у выпускника навыков самостоятельной работы с литературой и имеет упорядоченную структуру. Примеры различных видов библиографического описания (ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001) представлены в приложении Е. Не менее 25 % использованных источников должны быть изданы за последние 10 лет.

## **10. СТРУКТУРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПЗ ВКР «ПРИЛОЖЕНИЯ»**

Приложения, как правило, содержат материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. «ПРИЛОЖЕНИЯ» включают в структуру ПЗ ВКР при необходимости.

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) отчет о научно-исследовательской работе, представленный на конкурс;
- д) макеты устройств, информация о докладах на конференциях по теме ВКР и пр.
- е) протоколы проведенных исследований;
- ж) описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- з) иллюстративный материал к ВКР и пр.

## **11. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **11.1 Общие требования**

Текст ПЗ ВКР должен быть выполнен печатным способом на одной стороне листа бумаги формата А4 (210×297).

Цвет шрифта – чёрный, интервал – полуторный (для таблиц допускается одинарный), гарнитура – Times New Roman, размер шрифта – кегль 14 (для таблиц допускается 12), абзацный отступ – 1,25 см, выравнивание по ширине текста. Текст ПЗ ВКР следует печатать с соблюдением следующих размеров полей: правое – 10 мм; верхнее – 15 мм; левое – 25 мм; нижнее для первой страницы структурных элементов ПЗ ВКР и разделов основной части ПЗ ВКР – 55 мм, для последующих страниц – 25 мм.

ПЗ ВКР должны быть выполнены согласно единой системы конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.105-95 (Общие требования к текстовым документам) и ГОСТ 2.106-96 (Текстовые документы) с рамками и основными надписями согласно ГОСТ 2.104-2006 (Основные надписи). Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры. Качество напечатанного текста ПЗ ВКР и оформления иллюстраций, таблиц должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения. Опечатки, опiski и другие неточности, обнаруженные в тексте ПЗ ВКР, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской с последующим нанесением исправленного текста (графики) печатным или рукописным способом. Наклейки, повреждения листов, помарки не допускаются. Фамилии, названия учреждений (организаций) и другие имена собственные в тексте ПЗ ВКР приводят на языке оригинала. 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 тексте 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 ПЗ ВКР без расшифровки.

Текст ПЗ ВКР (вместе с приложениями) должен быть переплетен.

## **11.2 Изложение текста пояснительной записки выпускной квалификационной работы**

Текст ПЗ ВКР должен быть, кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте ПЗ ВКР 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 пр. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста ПЗ ВКР, например «применяют...», «указывают...» и пр. В тексте ПЗ ВКР должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте ПЗ ВКР 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; д) сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках, в боковиках таблиц, 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 нем должен быть приведен перечень принятых сокращений. Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в ГОСТ. 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 счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

### **11.3 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 симметрично относительно текста прописными буквами без точки, не подчёркиваются. Основную часть ПЗ ВКР следует делить на разделы (главы), подразделы (параграфы) и пункты. 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 четким, лаконичным и соответствовать его содержанию. Каждый структурный элемент ПЗ ВКР (п. 6) 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 ПЗ ВКР, 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 должна быть в пределах каждого раздела (главы) и



номер пункта должен состоять из номеров раздела (главы) и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например:

*1 Нумерация раздела (главы)*

*1.1 Нумерация пунктов первого раздела (главы)*

*2 Нумерация Раздела (Главы)*

*2.1 Нумерация пунктов второго раздела (главы)*

Если раздел (глава) имеет подразделы (параграфы), то нумерация пунктов должна состоять из номеров раздела (главы), подраздела (параграфа) и пункта, разделенных 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 третьего раздела (главы)*

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости, ссылки в тексте 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:

*a) \_\_\_\_\_*

*1) \_\_\_\_\_*

*2) \_\_\_\_\_*

*б) \_\_\_\_\_*

Разделы (главы), подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов (глав), подразделов (параграфов). Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

#### **11.4 Нумерация страниц**

Страницы ПЗ ВКР бакалавров имеют двойную нумерацию: сквозную по всему тексту и в пределах каждого раздела отдельно. Сквозную нумерацию ПЗ ВКР проставляют в правом верхнем углу без точки в конце по всему тексту. Нумерация каждого раздела (главы) проставляется в штампе согласно ГОСТ 2.104-2006. Титульный лист, задание на ВКР и реферат включают в общую нумерацию страниц, без указания номера страниц. 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. Страницы ПЗ ВКР магистров имеют сквозную нумерацию по всему тексту. Нумерация проставляется внизу страницы по центру симметрично относительно текста.

#### **11.5 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.

### 11.6 Формулы

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 умещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (×), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «×». 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 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) 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. 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).

Пример – Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле (7.1)

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (7.1)$$

Где:  $m$  – масса образца, кг;  
 $V$  – объём образца, м<sup>3</sup>.

Знаки препинания перед формулой и после нее ставятся по смыслу. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют точкой с запятой. При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте ПЗ ВКР 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. Конкретные требования к оформлению записи формул устанавливаются выпускающей кафедрой.

### **11.7 Иллюстрации**

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотографии) следует располагать непосредственно после текста ПЗ ВКР, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть цветные. На все иллюстрации должны быть даны ссылки. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в тексте ПЗ ВКР, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД – ГОСТ 2.105-95, 2.106-96, ГОСТ 2.104-2006). Чертежи, графики, диаграммы, схемы должны быть выполнены посредством использования компьютерной печати. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки. Иллюстрации нумеруют в пределах каждого раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. *Например: Рисунок 7.1.* Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают перед пояснительными данными и располагают следующим образом: Рисунок 7.2 — 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 7.1».

### **11.8 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 наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Таблицу

следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями справа на странице пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, *например*: «Продолжение таблицы 7.1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью. 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. Головки столбцов описывают их содержание; каждый столбец таблицы, в том числе и боковик, должен быть снабжен головкой. В крайнем левом столбце таблицы, называемом боковиком, описывается содержание строки. 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, в ней ставят прочерк. Пример оформления таблицы приведен на рисунке 1.

Таблица № таблицы – Название таблицы

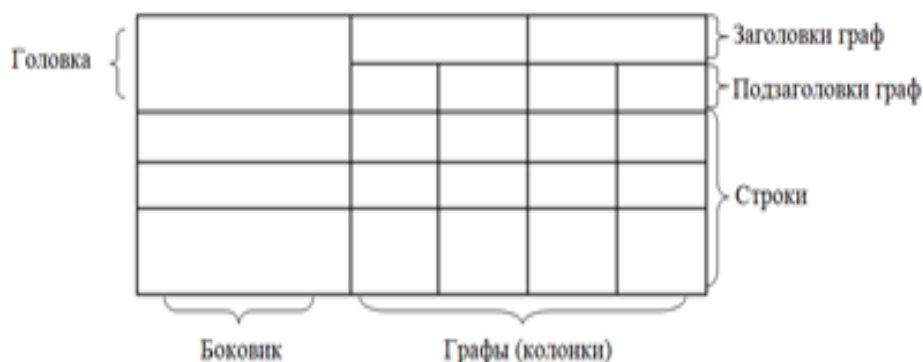


Рисунок 1 – Пример оформления таблицы

Таблицы нумеруют в пределах каждого раздела (главы). В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в тексте одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена к примеру 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. 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.

### **11.9 Оформление приложений**

Приложение оформляют как продолжение текста ПЗ ВКР на последующих его листах или оформляют 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. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени. Если текст одного приложения расположен на нескольких страницах, то в правом верхнем углу страницы пишут «Продолжение приложения» и указывают его обозначение и степень. Приложение, как правило, должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста 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 приложение одно, оно обозначается «Приложение А». Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. Приложения должны иметь общую с остальной частью ПЗ ВКР сквозную нумерацию страниц.

### **11.10 Оформление графической части**

Графическая часть иллюстративного материала (при наличии) ПЗ ВКР иллюстрирует текст. Объем и содержание графической части определяется заданием на ВКР. Графическая часть должна быть выполнена в соответствии с правилами и положениями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и РД на листах плотной чертежной бумаги формата А1 (594x841 мм) черной тушью. Каждый лист должен иметь внутреннюю рамку и основную надпись (приложение Ж). Внутренняя рамка формата выполняется сплошной линией на расстоянии 5 мм от внешней кромки (снизу, сверху и справа) и 20 мм с левой стороны формата. Толщина сплошной основной линии должна быть в пределах от 0,6 до 1,5 мм в зависимости от величины и сложности изображения и формата чертежа. Толщина линии должна быть одинаковой для всех изображений на данном чертеже, вычерченных в одном масштабе. Основное назначение и толщина линий на чертежах, схемах, диаграммах, внутренних рамок и основных надписей установлены в ГОСТ 2.303-68. Нанесение размеров на чертежах по ГОСТ 2.307-2011. Общее количество размерных надписей должно быть минимальным, но достаточным для удобства чтения. Размеры указывают размерными числами, размерными и выносными линиями. Надписи, буквенные обозначения, размерность должны выполняться по ГОСТ 2.316-2008; ГОСТ 2.304-81. На чертежах не должно быть сокращений слов за исключением общепринятых, а также установленных в стандартах и приложении к ГОСТ 2.316-2008. Линейные размеры, предельные отклонения указывают в миллиметрах, без обозначения единицы. Если размеры даны в сантиметрах, метрах и т.д., то размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (см, м) или указывают в технических требованиях. Условные размеры указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы. Для размерных чисел не применяются простые дроби (за исключением размеров в дюймах). Кроме изображения графический материал может содержать: текстовую часть, состоящую из технической характеристики; надписи с обозначениями отдельных элементов; таблицы с условными обозначениями. Иллюстративный материал к ВКР по специальной части (презентация) может быть оформлен в виде презентации с использованием компьютерных программ (Microsoft Office PowerPoint и пр.). Шифр графической части иллюстративного материала оформляется согласно ГОСТ 2.201-80.

### **11.11 Шифр выпускной квалификационной работы**

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

↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓

1 2 3 4 5 6 7

Группы шифра:

1 – обозначение работы:

БР – бакалаврская работа;  
2 – код направления подготовки;  
3 – номер приказа на закрепление темы ВКР;  
4 – три последние цифры номера зачетной книжки;  
5 – год выполнения ВКР;  
6 – порядковый номер графической части (при наличии);  
7 – аббревиатура документа (ПЗ, ЧД (чертеж детали), ИЛ (иллюстрация), АС (альбом спецификации), ТП (технологический процесс) и пр.)  
*Пример написания шифра: БР.150100.47/65.345.2013.00.ПЗ*

### **11.12 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.

### **11.13 Оформление содержания**

В структурный элемент ПЗ ВКР «СОДЕРЖАНИЕ» включают номера и наименования разделов (глав) и подразделов (параграфов) с указанием номеров листов (страниц). Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной. Пример оформления содержания приведен в приложении Д.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**



## Компетенции ВКР

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по практике
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: З1.1 постановку основных задач, базовых составляющих, методы декомпозиции задачи, поставленной в рамках подготовки к процедуре защиты ВКР и защите ВКР; Уметь: У1.1. анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи в рамках подготовки к процедуре защиты ВКР и защите ВКР; Владеть: В1.1. навыками анализа задачи, выделением ее базовых составляющих в рамках подготовки к процедуре защиты ВКР и защите ВКР.
	УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать: З1.2. основные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи по ВКР; Уметь: У1.2. находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи по ВКР; Владеть: В1.2. навыками критического анализа информации по применению к поставленной задаче по ВКР.
	УК-1.3. Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия	Знать: З1.3. различные программы и их версии, решающие одни и те же задачи программного обеспечения по ВКР; Уметь: У1.3. сравнивать функциональные возможности различных программ и их версий, решающие одни и те же задачи программного обеспечения при выполнении ВКР; Владеть: В1.3. пользовательскими навыками по использованию различных программ и их версий, решающие одни и те же задачи программного обеспечения по ВКР.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	Знать: З2.1. совокупность взаимосвязанных задач по практике, ожидаемые результаты решения выделенных задач по ВКР; Уметь: У2.1. определять взаимосвязи поставленных задач по ВКР; Владеть: В2.1. навыком распределения действий по решению поставленных задач по ВКР .
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З2.2. действующие правовые нормы и программные ресурсы, касающиеся поставленной задачи по ВКР; Уметь: У2.2. грамотно использовать правовые нормы и программные ресурсы, касающиеся поставленной задачи по ВКР; Владеть: В2.2. навыком учёта правовых нормы в области использования программного обеспечения.

<sup>1</sup> В соответствии с ОПОП ВО.

	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: З2.3. расписание защиты ВКР и сколько времени выделено на защиту ВКР; Уметь: У2.3. правильно и равномерно распределять свои усилия по решению поставленных задач с целью достижения необходимого качества решения; Владеть: В2.3. навыком дисциплинированной организации своей деятельности.
	УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Знать: З2.4. основные программные пакеты, обслуживающие процесс обработки результатов решения задач по ВКР; Уметь: У2.4. пользоваться программными пакетами, обслуживающими представление результатов решения задач по ВКР; Владеть: В2.4. навыком выступления на защите ВКР с сопровождением материала, представленном в электронном виде.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Знать: З3.1. в чем состоит эффективность использования стратегии сотрудничества для написания и защиты ВКР; Уметь: У3.1. определять свою роль в команде при подготовке к защите ВКР; Владеть: В3.1. навыком сотрудничества для написания и защиты ВКР
	УК-3.2. Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает и взаимодействует	Знать: З3.2. всех участников академической группы; Уметь: У3.2. взаимодействовать со всеми обучающимися, отличающимися по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку; Владеть: В3.2. навыками взаимодействия с обучающимися академической группы по подготовке к ВКР и её защите.
	УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива	Знать: З3.3. результаты, которые необходимо получить при защите ВКР; Уметь: У3.3. планировать последовательность шагов для достижения заданного результата по ВКР; Владеть: В3.3. навыками планирования при выполнении ВКР.
	УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	Знать: З3.4. способы эффективного взаимодействия с другими членами команды при выполнении ВКР; Уметь: У3.4. участвовать в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов ВКР; Владеть: В3.4. навыками взаимного обмена информацией, знаниями, опытом и презентации ВКР.
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в	УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках

устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами	(-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с обучающимися и научным руководителем ВКР; Владеть: В4.1. коммуникативно приемлемым стилем делового общения, вербальными и невербальными средствами взаимодействия с обучающимися и научным руководителем ВКР; на государственном и иностранном (-ых) языках
	УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках	Знать: 34.2. на государственном и иностранном (-ых) языках используемые информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе выполнения ВКР; Уметь: У4.2. использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе выполнения ВКР; Владеть: В4.2. навыками поиска необходимой информации при прохождении практики и решении стандартных коммуникативных задач информационно-коммуникационными технологиями на государственном и иностранном (-ых) языках при выполнении ВКР.
	УК-4.3. Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках	Знать: 34.3. на государственном и иностранном (-ых) языках деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции при выполнении ВКР; Уметь: У4.3. учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках вести деловую коммуникацию в письменной и электронной форме при выполнении ВКР; Владеть: В4.3. на государственном и иностранном (-ых) языках деловой коммуникацией в письменной и электронной форме в формате корреспонденции при выполнении ВКР.
	УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и	Знать: 34.4. интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества на практике, уважая высказывания других, не задевая чувств других практикантов, адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия; Уметь: У4.4. применять интегративные приемы использования диалогического общения для сотрудничества в академической коммуникации общения, уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия при выполнении ВКР; Владеть: В4.4. навыками применения диалогического общения для сотрудничества в академической коммуникации общения при прохождении практики, уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы, адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия при выполнении ВКР.

	конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия	
	УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно	Знать: 34.5. методики выполнения перевода с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно профессиональных текстов во время выполнения ВКР; Уметь: У4.5. выполнять с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно перевод профессиональных текстов; Владеть: В4.5. методами выполнения перевода с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно профессиональных текстов при выполнении ВКР.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Знать: 35.1. информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими обучающимися и сотрудниками при написании ВКР; Уметь: У5.1. находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; Владеть: В5.1. информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных групп необходимой для саморазвития и взаимодействия с другими обучающимися и научным руководителем.
	УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения	Знать: 35.2. мировые религии, философские и этические учения, историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этапы исторического развития России; Уметь: У5.2. уважительно относиться к мировым религиям, философским и этическим учениям, историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, историческое развитие России; Владеть: В5.2. правилами уважительного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, включая мировые религии, философские и этические учения, опираясь на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.
	УК-5.3. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции	Знать: 35.3. в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции, особенности конструктивного взаимодействия с обучающимися и научным руководителем; Уметь: У5.3. конструктивно взаимодействовать при написании ВКР в целях успешного выполнения её задач и социальной интеграции с сотрудниками предприятия различных категорий с учетом их социокультурных особенностей; Владеть: В5.3. в целях успешного выполнения ВКР приемами конструктивного взаимодействия с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей.
УК-6 Способен управлять	УК-6.1. Понимает важность	Знать: 36.1. основы планирования целей при подготовке к защите и защите ВКР;

своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Уметь: У6.1. планировать защиту ВКР с учетом условий, средств, карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; Владеть: В6.1. навыками планирования целей деятельности при решении задач ВКР с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.
	УК-6.2. Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать: З6.2. основы планирования выполнения ВКР; Уметь: У6.2. реализовывать намеченные цели при выполнении ВКР с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; Владеть: В6.2. навыками реализации намеченных целей деятельности при решении задач ВКР с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.
	УК-6.3. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Знать: З6.3. свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.) при выполнении ВКР; Уметь: У6.3. видеть предоставленные возможности ВКР; Владеть: В6.3. способностью к использованию предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков при выполнении ВКР.
УК-7 Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знать: З 7.1 нормы здорового образа жизни, требования к уровню физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности при выполнении ВКР; Уметь: У 7.1 соблюдать нормы здорового образа жизни, поддерживать должный уровень физической подготовленности для написания и защиты ВКР; Владеть: В 7.1 основами физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех этапах подготовки к процедуре защиты и защите ВКР.
	УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности	Знать: З7.2 основы физической культуры и здоровьесберегающих технологий на всех этапах подготовки к процедуре защиты и защите ВКР; Уметь: У7.2 использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на этапах подготовки к процедуре защиты и защите ВКР; Владеть: В 7.2 основами физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех этапах подготовки к процедуре защиты и защите ВКР.
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении	УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	Знать: З8.1. средства защиты и безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте; Уметь: У8.1. с помощью средств защиты обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте; Владеть: В8.1. используя средства защиты, приемы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда при выполнении ВКР.

чрезвычайных ситуаций	УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	Знать: 38.2. проблемы на рабочем месте, связанные с нарушениями техники безопасности; Уметь: У8.2. выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности при выполнении ВКР; Владеть: В8.2. методами выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности при выполнении ВКР.
	УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	Знать: 38.3. используя помощь средств защиты, методы предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) при выполнении ВКР; Уметь: У8.3. при выполнении ВКР осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного происхождения; Владеть: В8.3. используя средства защиты навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного происхождения на рабочем месте.
	УК-8.4. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях	Знать: 38.4. алгоритм участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций при выполнении ВКР; Уметь: У8.4. проводить спасательные и неотложные аварийно-восстановительные мероприятия в случае возникновения чрезвычайных ситуаций; Владеть: В8.4. навыками проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций при выполнении ВКР.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	Знать: 31.1. математику для выполнения ВКР; Уметь: У1.1. применять знания математики в при выполнении ВКР; Владеть: В1.1. знаниями в математике для при моделировании биотехнических систем при выполнении ВКР.
	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	Знать: 31.2. естественные науки при проектировании биотехнических систем и медицинских изделий в процессе выполнения ВКР; Уметь: У1.2. применять знания естественных наук в проектировании биотехнических систем и медицинских изделий; Владеть: В1.2. знаниями естественных наук для проектирования биотехнических систем и медицинских изделий при выполнении ВКР.
	ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий	Знать: 31.3. общеинженерные знания при проектировании биотехнических систем и медицинских изделий при выполнении ВКР; Уметь: У1.3. применять общеинженерные знания для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий при выполнении ВКР; Владеть: В1.3. общеинженерными знаниями в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность	ОПК-2.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом	Знать: 32.1. на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов экономические ограничения; Уметь: У2.1. на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов осуществлять профессиональную

деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	деятельность с учетом экономических ограничений; Владеть: В2.1. на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов знаниями по осуществлению профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений.
	ОПК-2.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать: З2.2. на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов экологические ограничения; Уметь: У2.2. на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений; Владеть: В2.2. на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов знаниями по осуществлению профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений.
	ОПК-2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать: З2.3. на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов социальные и другие ограничения; Уметь: У2.3. на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений; Владеть: В2.3. на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов знаниями по осуществлению профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений.
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.	Знать: З3.1. для проведения экспериментальных исследований и измерений соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование; Уметь: У3.1. выбирать и использовать соответствующие ресурсы и современные методики при выполнении ВКР; Владеть: В3.1. для проведения экспериментальных исследований и измерений соответствующими ресурсами, современными методиками и оборудованием.
	ОПК-3.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Знать: З3.2. для получения обоснованных выводов ВКР знать приемы обработки и представления полученных экспериментальных данных; Уметь: У3.1. для проведения экспериментальных исследований и измерений выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование; Владеть: В3.2. для получения обоснованных выводов ВКР приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных.
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	Знать: З4.1. при решении задач ВКР и профессиональной деятельности современные информационные технологии и программное обеспечение; Уметь: У4.1. при решении задач ВКР и дальнейшей профессиональной деятельности использовать современные информационные технологии и программное обеспечение; Владеть: В4.1. при решении задач ВКР и профессиональной деятельности приемами использования современных информационных технологий и программного обеспечения.
	ОПК-4.2. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных	Знать: З4.2. при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения требования информационной безопасности; Уметь: У4.2. при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения соблюдать требования информационной безопасности;

	информационных технологий и программного обеспечения	Владеть: В4.2. при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения знаниями по информационной безопасности.
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Знать: 35.1. в соответствии с нормативными требованиями необходимую текстовую документацию; Уметь: У5.1. в соответствии с нормативными требованиями разрабатывать текстовую документацию; Владеть: В5.1. в соответствии с нормативными требованиями приемами разработки текстовой документации.
	ОПК-5.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Знать: 35.2. в соответствии с нормативными требованиями проектную и конструкторскую документацию; Уметь: У5.2. в соответствии с нормативными требованиями разрабатывать проектную и конструкторскую документацию; Владеть: В5.2. в соответствии с нормативными требованиями приемами разработки проектной и конструкторской документации.
ПКС-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПКС-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	Знать: 31.1 с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям; Уметь: У1.1 анализировать и определять требования к параметрам, функциональным возможностям, предъявляемые к новым биотехническим системам и медицинских изделиям; Владеть: В1.1 методиками и алгоритмами анализа и разработки требований к параметрам, функциональным возможностям к создаваемой новой медицинской технике и биотехническим системам.
		Знать: 31.2 содержание технических заданий в проектно-конструкторской области по характеристикам блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем; Уметь: У1.2 определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем; Владеть: В1.2 методами и обоснования и коррекции технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.
		Знать: 31.3 отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации; Уметь: У1.3 осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации; Владеть: В1.3 методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации.
ПКС-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе	ПКС-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов	Знать: 32.1 алгоритмы и математические и компьютерные модели, элементы и процессы биотехнических систем; Уметь: У2.1 разрабатывать и внедрять алгоритмы, математические и компьютерные модели, элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий; Владеть: В2.1 методами разработки и реализации алгоритмов, математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.



<p>профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>	<p>автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>	<p>Знать: 32.2 различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;          Уметь: У2.2 разрабатывать и внедрять в производственную деятельность различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий;          Владеть: В2.2 методами и алгоритмами разработки и внедрения в производственную деятельность различных численных методов, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>Знать: 32.3 библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий;          Уметь: У2.3 разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий;          Владеть: В2.3 методиками и алгоритмами разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий.</p>
<p>ПКС-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>ПКС-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Знать: 33.1 физические принципы действия устройств, функциональные и структурные схемы, теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования медицинских изделий и биотехнических систем;          Уметь: У3.1 разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования и определять физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями;          Владеть: В3.1 методами разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем; алгоритмами определения физических принципов действия медицинских изделий и биотехнических систем в соответствии с техническими требованиями с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Знать: 33.2 проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности;          Уметь: У3.2 разрабатывать с помощью систем автоматизированного проектирования проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности;          Владеть: В3.2 методами и алгоритмами автоматизированного проектирования проектно-</p>

		<p>конструкторской и технической документации.</p> <p>Знать: З3.3 современные средства электронного документооборота, методы и системы согласования проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков;</p> <p>Уметь: У3.3 внедрять и применять для согласования проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков современные средства электронного документооборота;</p> <p>Владеть: В3.3 уверенно владеть с помощью современных средств электронного документооборота навыками согласования проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков.</p>
<p>ПКС-4</p> <p>Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.</p>	<p>ПКС-4.</p> <p>Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.</p>	<p>Знать: З4.1 технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей; биотехнических систем и медицинских изделий;</p> <p>Уметь: У4.1 разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий;</p> <p>Владеть: В4.1 методами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>Знать: З4.2 технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля биотехнических систем и медицинских изделий;</p> <p>Уметь: У4.2 анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;</p> <p>Владеть: В4.2 методами анализа технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>Знать: З4.3 конструкторскую и технологическую документацию, методики контроля качества биотехнических систем и медицинских изделий;</p> <p>Уметь: У4.3 разрабатывать проект и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества биотехнических систем и медицинских изделий;</p> <p>Владеть: В4.3 методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества биотехнических систем и медицинских изделий.</p>
<p>ПКС-5.</p> <p>Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их</p>	<p>ПКС-5.</p> <p>Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных</p>	<p>Знать: З5.1 конструкторскую документацию на медицинские изделия, биотехнические системы, их функциональные элементы, блоки и узлы, особенности их технологического изготовления;</p> <p>Уметь: У5.1 согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;</p> <p>Владеть: В5.1 методами и навыками согласования конструкторской документации с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>

<p>элементов, функциональных блоков и узлов.</p>	<p>блоков и узлов.</p>	<p>Знать: 35.2 содержание конструкторской документации, технологические особенности изготовления медицинских изделий и биотехнических систем;          Уметь: У5.2 проводить анализ конструкторской документации, вносить предложения по её корректировке, основываясь на технологических особенностях изготовления медицинских изделий и биотехнических систем;          Владеть: В5.2 методами и навыками анализа конструкторской документации, внесения предложений по её корректировке, основываясь на технологических особенностях изготовления медицинских изделий и биотехнических систем.</p>
		<p>Знать: 35.3 технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, технологические процессы производства, метрологическое обеспечение и методы контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;          Уметь: У5.3 составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производить доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем, внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;          Владеть: В5.3 методами и навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, доводки и технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем, внедрения технологических процессов производства, метрологическим обеспечением и контролем медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>
		<p>Знать: 35.4 нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, экономическую эффективность технологических процессов производства медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;          Уметь: У5.4 рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование, осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства, вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов,</p>

		<p>блоков и узлов;  Владеть: В5.4 методами и навыками расчета норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбора типового оборудования, предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства, внесения предложений о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласования сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>
<p>ПКС-6.  Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>ПКС-6.  Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>	<p>Знать: З6.1 содержание технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки;  Уметь: У6.1 разрабатывать технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки;  Владеть: В6.1 навыками разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.</p> <p>Знать: З6.2 содержание заявок и договоров на изготовление оснастки службами организации в организациях контрагентах;  Уметь: У6.2 оформлять в организациях контрагентах заявки на изготовление оснастки службами организации, договора на изготовление оснастки;  Владеть: В6.2 методами и навыками оформления заявок на изготовление оснастки службами организации и договоров на изготовление оснастки в организациях и предприятиях контрагентов.</p>
<p>ПКС-7.  Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем</p>	<p>ПКС-7.  Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов</p>	<p>Знать: З7.1 информационные процессы, протекающие в биотехнической системе и структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека для успешного написания и защиты ВКР;  Уметь: У7.1 анализировать информационные процессы, протекающие в биотехнической системе и разрабатывать</p>

и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	структуру и создавать интегрированную биотехническую систему комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека при выполнении ВКР; Владеть: В7.1 методами анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе, методами и навыками разработки интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека.
ПКС-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	ПКС-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	Знать: З8.1 планы технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ; перечень работ по техническому обслуживанию, анализа технического состояния биотехнических систем и медицинских изделий, перечень элементов и узлов биотехнических систем и медицинских изделий; Уметь: У8.1 при выполнении ВКР разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнять регламентные работы и осуществлять работы по техническому обслуживанию, проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания; Владеть: В8.1 при написании ВКР методами и навыками разработки плана технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнения регламентных работ и осуществления работ по техническому обслуживанию, проведения анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания.
ПКС-9 Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	ПКС-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	Знать: З9.1 план постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, технологические карты постпродажного обслуживания, перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, рабочее место для постпродажного обслуживания; Уметь: У9.1 при выполнении ВКР разрабатывать план постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировать рабочее место для постпродажного обслуживания; Владеть: В9.1 для написания ВКР методиками и навыками разработки плана реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировать рабочее место для постпродажного обслуживания.



**Оформление титульного листа ПЗ 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			
<b>ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ</b> Зав. кафедрой _____ (наименование кафедры) _____ Фамилия И.О. « ____ » _____ 20__ г.			
<b>НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ ВКР</b>			
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА к бакалаврской работе БР.ХХ.ХХ.ХХ.ХХ.ХХ.ПЗ			
	<b>НОРМОКОНТРОЛЕР:</b>	<b>РУКОВОДИТЕЛЬ:</b>	
	должность, ученая степень _____ Фамилия И.О.	должность, ученая степень _____ Фамилия И.О.	
		<b>РАЗРАБОТЧИК:</b>	
		студент группы _____ _____ Фамилия И.О.	
		Бакалаврская работа защищена с оценкой _____ Секретарь ГЭК _____ Фамилия И.О.	
Тюмень, 20__			

**Подстрочные надписи и подчеркивания на титульном листе не выполняются**

**Бланк задания 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**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу (бакалаврскую работу)

Ф.И.О. обучающегося \_\_\_\_\_

Ф.И.О. руководителя ВКР \_\_\_\_\_

Тема ВКР \_\_\_\_\_

утверждена приказом по \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

(наименование Подразделения)

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

Исходные данные к ВКР \_\_\_\_\_

Содержание пояснительной записки

Наименование раздела (главы)	% от объема ВКР	Количество листов иллюстративного материала	Дата выполнения

Всего листов в графической части ВКР: \_\_\_\_\_

Консультанты:

\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

(дата) (подпись обучающегося)



## Пример оформления реферата

### Реферат

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) 75 с., 18 рисунков, 3 таблицы, 26 источников, 2 приложения, 14 листов презентации.

Ключевые слова: исследование, твердые растворы Fe-Si, микроструктура типа B2 и DO<sub>3</sub>, метастабильная фаза Fe<sub>5</sub>Si<sub>3</sub>

Объектом исследования являются твердые растворы системы Fe-Si.

Цель работы – исследование структуры и типов упорядочения, формирующихся в области твердых растворов фазовой диаграммы Fe-Si.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования методами электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа.

В результате исследований установлено, что упорядочение по типу B2 и DO<sub>3</sub> происходит путем гетерогенизации твердого раствора и достижения соответствующего стехиометрического состава в обогащенных областях или слоях. При температурах до 700°C формируется двухфазная структура α+DO<sub>3</sub>, при 700°C и выше – двухфазная структура α+B2. Фазовый переход от (α+DO<sub>3</sub>) к (α+B2) протекает через формирование в твердом растворе метастабильной фазы Fe<sub>5</sub>Si<sub>3</sub>. Полученные результаты не согласуются с общепринятой фазовой диаграммой в области твердых растворов как по положению областей упорядочения, так и по фазовому составу.

Результаты рекомендуется использовать в научно-исследовательских институтах и организациях, занимающихся изучением фазовых превращений в сплавах для дальнейших исследований и корректировки фазовой диаграммы Fe-Si.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....		4
1	Причины разрушения пресс-форм.....	6
1.1	Термическая усталость пресс-форм.....	6
1.2	Термостойкость пресс-форм.....	8
2	Физико-химические условия работы пресс-форм.....	16
2.1	Химическое взаимодействие металлов вкладыша пресс-форм и отливок	16
2.2	Физическое взаимодействие металлов вкладыша пресс-форм и отливок	17
3	Свойства сталей пресс-форм для литья под давлением и их термическая обработка.....	20
4	Экспериментальная часть.....	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....		54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....		56
Приложение А.....		57
Приложение Б.....		58

**Структура списка использованных источников**

- а) Международные официальные документы.
- б) Законодательные и нормативные акты, другие документы и материалы органов государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации.
- в) Монографии, диссертации, научные сборники, учебники.
- г) Научные статьи и другие публикации периодических изданий.
- д) Источники статистических данных, энциклопедии, словари.

Внутри каждой группы вначале перечисляются источники на русском языке, затем – на иностранном. Источники, указанные в п. «а» перечисляются в порядке значимости. Внутри каждой подгруппы документов, указанных в п.п. «а» и «б» источники располагаются в хронологическом порядке. Источники, указанные в п.п. «в» и «г» располагаются в алфавитном порядке. Сведения об источниках приводятся в соответствии с действующими на момент выполнения ВКР требованиями ГОСТ. Библиографическое описание документа, книги и любого другого материала, использованного при подготовке ВКР - это унифицированная по составу и последовательности элементов совокупность сведений об источнике информации, дающая возможность получить представление о самом источнике, его содержании, назначении, объеме и т.д. Главное требование к библиографическому описанию источников состоит в том, чтобы читатель по библиографической ссылке мог при необходимости отыскать заинтересовавший его первоисточник. В библиографическое описание должны входить наиболее существенные элементы, которые приведены ниже. Последовательность расположения элементов описания источника информации, может быть следующей: заголовок - фамилия и инициалы автора (или авторов, если их не более трех); заглавие (название) работы; подзаголовочные данные; сведения о лицах, принимавших участие в создании книги; место издания; издательство; год издания; сведения об объеме.

Библиографическое описание книг составляется на основании всех данных, вынесенных на титульный лист. Отдельные элементы описания располагаются в определенном порядке и отделяются друг от друга установленными условными разделительными знаками: фамилия и инициалы автора (авторов), название; после косой черты - сведения о редакторе, если книга написана группой авторов, или о переводчике, если это перевод (сначала - инициалы, затем - фамилия); место издания, издательство, год издания, объем (страница).

Описание статьи из сборника, книги или журнала включает: фамилию и инициалы автора (авторов), заглавие статьи и после двойной косой черты - описание самого сборника, книги или журнала. При описании материалов

из газет и журналов место выхода издания опускается. В описании опубликованного документа указывается: название документа, вид документа, дата, номер и все данные о том, где он опубликован (сборник, журнал, газета). Не следует описывать документ как книгу.

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

Голубев, Г. Н. Основы геоэкологии [Текст]: учебник / Г. Н. Голубев. - Москва : КноРус, 2011. - 351 с.

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

Ерохина, Л. А. Химия в строительстве [Текст]: учеб. пособие / Л. А. Ерохина, Н. С. Майорова; УГТУ. - Ухта: УГТУ, 2012. - 167 с.

***Однотомное издание трех авторов***

Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Текст]: учеб. пособие / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2010. - 543 с.

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

Арифметические и логические основы компьютеров и дискретных автоматов [Текст] : учеб. пособие / Л. П. Бойченко [и др.] ; УГТУ. - Ухта : УГТУ, 2011. - 100 с.

***Однотомное издание под редакцией***

Геология для нефтяников [Текст] / МГУ им. М. В. Ломоносова; ред.: Н. А. Малышев, А. М. Никишин. - 2-е изд., доп. – Москва: Регулярная и хаотическая динамика, 2011. - 359 с.

***Справочное издание***

Кочкин, В. Ф. Промышленная экология. Разработка природоохранной документации. Отчетность. Практические аспекты [Текст]: справочник / В. Ф. Кочкин, В. Е. Дрибноход, Т. С. Русинова. – Санкт-Петербург: Професионал, 2012. - 888 с.

***Переводное издание***

Гоше, Х.Д. HTML5 [Текст]: учебный курс / Х. Д. Гоше; пер. с англ. Е. Шикарева. - Москва: Питер, 2013. - 494 с. : ил.

Научные основы нанотехнологий и новые приборы [Текст]: пер. с англ. : монография / пер. А. Д. Калашникова ; под ред.: Р. Келсалла, А. Хамли, М. Геогегана. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 527 с.

***Многотомное издание в целом***

Техническая механика: учеб. пособие для студентов вузов: в 4 кн. / под ред. Д. В. Чернилевского. - Москва: Машиностроение. - 2012. – 4 т.

***Том многотомного издания***

Технология бурения нефтяных и газовых скважин: в 5 т. [Текст]: учебник для студентов вузов / ТюмГНГУ; под общ. ред. В. П. Овчинникова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. - Т. 3. - 2014. - 418 с.: ил.

***Сборник научных трудов***

Международная и зарубежная стандартизация [Текст]: науч.-техн. сб. / И. В. Августевич [и др.]; ред. Г. Е. Герасимова. - Москва: НТК Трек, 2011. - 72 с.

Волоконно-оптическая техника: современное состояние и новые перспективы [Текст]: сб. / ред.: С. А. Дмитриев, Н. Н. Слепов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Техносфера, 2010. - 607 с.

***Статья из книги***

Чердабаев, Р. Т. Появление нового рынка: от керосиновых ламп к двигателю внутреннего сгорания [Текст] / Р. Т. Чердабаев // Нефть: вчера, сегодня, завтра. - Москва: Альпина Бизнес Букс, 2010. – С. 55-66.

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

***Один автор***

Колесников, А. А. Газовая промышленность Урала в социально-экономической системе страны [Текст] / А. А. Колесников // Проблемы модернизации сибирского Севера: сб. науч. тр. / ТюмГНГУ. - Тюмень, 2011. – С. 202-207.

***Два автора***

Вэляну, Е. В. Организаторы Западно-Сибирского нефтегазового комплекса [Текст] / Е. В. Вэляну, В. П. Карпов // Проблемы модернизации сибирского Севера: сб. науч. тр. / ТюмГНГУ. - Тюмень, 2011. – С. 152-160.

***Три автора***

Мерданов, Ш. М. Механизированный комплекс для ускоренной подготовки оснований зимних дорог на болотах / Ш. М. Мерданов, А. А. Иванов, М. Ш. Мерданов // Транспортные и транспортно-технологические системы: материалы Междунар. науч.-техн. конференции, 19 апр. 2012 г. / ТюмГНГУ ; ред. Н. С. Захаров. - Тюмень, 2012. – С. 152-156.

***Четыре автора и более***

Определение величины скин-эффекта по данным КВД / А. М. Бозоев [и др.] // Западно-Сибирская нефтяная конференция. Инновационные технологии в нефтегазовой отрасли [Текст]: сб. науч. трудов VII ежегодной науч.-техн. конференции студенческого отделения общества инженеров-нефтяников - Society of Petroleum Engineers (SPE) / ТюмГНГУ ; ред. М. Л. Карнаухова. – Тюмень, 2013. – С. 21-24.

***Статья из журнала***

Стрюков, Е. Г. Технология установки гравийного фильтра в наклонно-направленных и горизонтальных скважинах [Текст] / Е. Г. Стрюков // Нефтяное хозяйство. - 2014. - № 4. - С. 78-81.

***Статья из газеты***

Горбунова, И. Молодой взгляд на недра [Текст] / И. Горбунова // Тюменский курьер. - 2014. - 14 окт. - С. 2.

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

Конституция Российской Федерации [Текст]. – Москва: РИОР, 2006.–48 с.  
***или***

Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст]: офиц. текст. – Москва: РИОР, 2006. – 48 с.

Российская Федерация. Законы. О стратегическом планировании в Российской Федерации [Текст]: федер. закон: [принят Гос. Думой 11 июня 2014 г.: одобрен Советом Федерации 18 июня 2014 г.]. – Москва: Эксмо, 2014. – 142 с.

### ***Отдельный стандарт, строительные нормы и правила***

ГОСТ 12.2.011-2012. Система стандартов безопасности труда. Машины строительные, дорожные и землеройные. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 2014-03-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 16 с.

ГОСТ 2517-2012. Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб [Текст]. – Взамен ГОСТ 2517-85; введ. 2014-03-01. – Москва, Стандартинформ. 2014. – 37 с.

СНиП РК 2.02-05-2009. Стальные конструкции [Текст] / Минрегион России. – Москва: ЦПП, 2011. – 173 с.

### ***Патентные документы***

А. с. 1596852 Российская Федерация, МКИ<sup>7</sup> E21C37/18. Способ Электротермомеханического разрушения твердых сред / С. И. Кицис [и др.]; заявитель Тюменский индустриальный институт им. Ленинского комсомола. – № 4313678/03; заявл. 06.10.87; опубл. 20.08.2004, Бюл. № 18. 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***

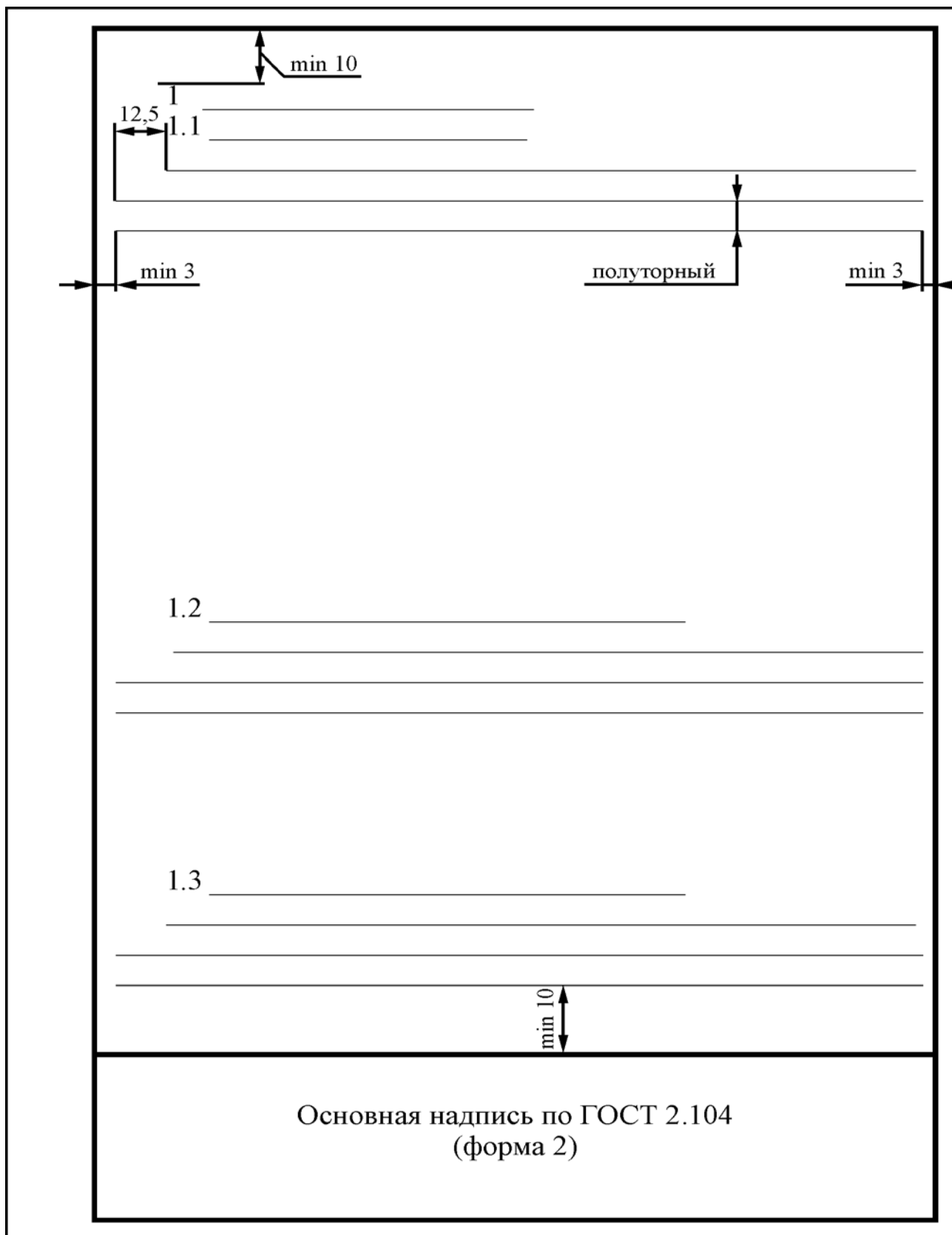
Научные основы создания комплексов машин для строительства временных зимних дорог в районах Севера и Сибири: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.04 / Ш. М. Мерданов; ТюмГНГУ. - Тюмень, 2010. - 38 с.

### ***Электронные ресурсы***

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

Принципы формирования механизированных комплексов для возведения зимних дорог [Электронный ресурс] / Ш. М. Мерданов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. - Режим доступа: <http://www.science-education.ru/113>.

Пример оформления текстового документа ПЗ ВКР



Учебное издание

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Составитель

БАРАНОВ Владимир Николаевич

*В авторской редакции*

Подписано в печать \_\_\_\_\_ . Формат 60x90 1/16. Печ. л. 3,3.  
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.