

Министерство образования и науки Кыргызской Республики
Кыргызский государственный технический
университет им. И. Раззакова

кафедра «Метрология и стандартизация»

Методические указания

к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавров направлений: 700400 «Управление каче- ством (по отраслям), 700600 «Стандартизация и метро- логия»

«Рассмотрено»
на заседании кафедры
«Метрология и стандартизация»
Прот. № 5 от 25.02.23

«Одобрено»
Методической комиссией ВШЭиБ
Прот. № _____ от _____

УДК: 006.01

Составители: Алмаматов М.З., Абдираимов А.А.
Жумаев Т., Халов Р.Ш.

Методические указания по написанию, оформлению, защите выпускной квалификационной работы бакалавров направлений 700600 «Стандартизация метрология» и 700400 «Управление качеством» / Кырг. гос. техн. ун-т; сост. М.З. Алмаматов , А.А. Абдираимов, Т. Жумаев, Р.Ш. Халов Бишкек, 2023, 35 с.

Методические указания предназначены для студентов и преподавателей – руководителей итоговой государственной аттестации выпускника по направлению подготовки бакалавров.

Рецензент и.о. доцент Т.Л. Шалабай

Введение

Методические указания являются основным документом, определяющим порядок выполнения выпускной квалификационной работы на 4-м курсе (8-й семестр) по направлениям подготовки бакалавров 700600 «Стандартизация, сертификация и метрология» и 700400 «Управление качеством».

В методических указаниях рассмотрены цели и задачи выполнения итоговой выпускной квалификационной работы (дипломного проектирования), этапы написания работы, календарный график времени работы студентов.

Указаны требования к оформлению выпускной квалификационной работы во всех частях проекта: конструкторской, технологической.

Основной целью изложенного материала является помочь студентам в подготовке, выполнении и успешной защите итоговой выпускной квалификационной работы.

Общие положения

В соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников вузов Кыргызской Республики и Положением КГТУ им. И. Раззакова, выпускная квалификационная работа выполняется в форме выпускной работы бакалавра. Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения студентов в вузе и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных технических, экономических, производственных, правовых и образовательных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства и технологий;
- применение в ВКР современных организационных и экономических мероприятий с целью повышения эффективности производственной деятельности предприятий различных отраслей;
- использование научно-технической литературы и специальных информационных материалов для решения поставленных задач;
- применение в расчетах компьютерных программ для составления алгоритмов, блок-схем, программ для расчетов и т. д.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой законченную разработку, в которой систематизируются, закрепляются и расширяются полученные во время теоретического и практического обучения знания и умения по общепрофессиональным и специальным дисциплинам. Выпускная работа – обобщение результатов самостоятельного изучения актуальной проблемы исследуемой области и выполняется она под руководством руководителя.

В работе должны быть рассмотрены задачи:

- обоснование актуальности рассматриваемой темы;
- разработка программы выполнения ВКР;
- изучение информационных, справочных источников по теме;
- анализ основных концепций по изучаемой проблеме;
- формулирование объекта и предмета разработки, уточнение основных понятий по изучаемой теме;
- выбор оборудования, средств технического контроля, разработки технической и конструкторской документации, проведение измерений, обработка расчетных данных;
- анализ полученных результатов, разработка предложений для решения поставленной задачи;
- уметь анализировать и аргументировать, обосновывать новые проектные решения, четко и ясно излагать свои мысли в пояснительной записке (реферате).

Выпускная работа является квалифицированным материалом, на основании которого Государственная аттестационная комиссия (ГАК) присваивает выпускнику квалификацию бакалавра.

Организация работы над выполнением ВКР

Процесс выполнения выпускной работы рекомендуется начинать с преддипломной практики, где студент собирает аналитический материал, подбирают модели-аналоги. Задачи ВКР уточняются, корректируются и активно разрабатываются согласно утвержденному графику предквалификационной практики.

Порядок проведения предквалификационной практики выдается студенту в виде графика проведения работ. В установленные сроки студент отчитывается перед руководителем за проделанную работу. При этом необходимо соблюдать контрольные сроки назначенных консультаций на предпри-

ятия. Руководитель доводит до заведующего кафедрой сведения о ходе практики.

На основе собранного материала по теме пишется отчет по практике. Отчет сдается руководителю по практике.

Студенты, успешно защитившие практику и получившие утверждение согласно отчету и собранному материалу по выбранной теме, приступают к основной работе над ВКР. Сроки проведения предквалификационной практики – 4 недели (март).

Тематика выпускной работы утверждается на заседании Ученого совета ВШЭиБ КГТУ, не позднее окончания теоретического обучения (7 семестра). Студент выбирает тему ВКР из перечня тем, утвержденных кафедрой МиС, также может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки.

После выбора темы на заседании кафедры назначаются руководители, за которыми закрепляются студенты (количество не более 3 человек), что и утверждается приказом ректора КГТУ.

Руководителем может быть высококвалифицированный специалист других организаций.

Обязанности руководителя ВКР:

- помочь студенту сформулировать актуальность ВКР и задачи, решаемые в работе;
- оказать помощь в разработке календарного плана работы выполнения разделов ВКР;
- дать рекомендации студенту по выбору литературы, справочных материалов, стандартов и других источников;
- контролировать установленный объем всех разделов ВКР,
- проводить систематические, предусмотренные графиком консультации.

Согласно утверждаемому ежегодно графику проведения промежуточной аттестации (процентовки), студент отчитывается о ходе выполнения этапов ВКР.

Студенты, не явившиеся для отчета без уважительной причины в указанные сроки, к защите не допускаются. Также основанием для недопуска к защите могут быть:

- недостаточный объем ВКР;
- низкое качество всей работы или графической части;
- копирование части ВКР, расчетов или исследований, выполненных другими авторами;
- несоответствие содержания работы заданию на ВКР;
- несоответствие фамилий руководителя или рецензента приказу.

Законченная ВКР со всеми графическими листами (плакатами) и пояснительной запиской представляется на кафедру для предзащиты. Графическая часть работы со спецификациями и титульный лист пояснительной записи подписываются студентом – исполнителем, руководителем и консультантами.

Предварительная защита на кафедре проводится не позже, чем **за 5** дней до защиты (до начала работы ГАК). При положительном результате предзащиты кафедрой выносится решение о допуске студента к защите ВКР.

Выпускная работа направляется на проверку к нормоконтролеру, который проверяет соблюдение требований стандартов представленных документов, ставит свою подпись в графе «Н.контр» в пояснительной записке и графических листах.

Далее выпускная работа представляется на рассмотрение заведующему кафедрой, который принимает окончательное решение о допуске студента – выпускника к защите и утверждает работу.

Допущенная к защите ВКР по направлению кафедры передается рецензенту, специалисту в данной отрасли. Студент представляет рецензенту чертежи и переплетенный вариант РПЗ. Рецензент оформляет свое заключение (рецензию) и дает оценку работы студента. В заключении рецензии должно быть указано мнение рецензента о возможности присвоения студен-

ту – выпускнику академической степени бакалавра. После получения рецензии изменения и исправления в ВКР вноситься уже не могут.

По окончании работы студентом над ВКР руководитель выпускной работы направляет на кафедру отзыв о работе студента за период проектирования с оценкой ВКР, и выражает мнение о возможности присвоения студенту – выпускнику академической степени - бакалавра направления 700600 и 700400.

И отзыв руководителя, и рецензия должны быть оформлены и переданы секретарю ГАК за несколько дней до защиты ВКР.

Тематика выпускных квалификационных работ

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть актуальной, соответствовать и отражать современное состояние изучаемых отраслей производства, перспективы их развития, отвечать квалификационным требованиям выпускника-бакалавра.

Тематические направления выпускной квалификационной работы:

- разработка элементов систем управления качеством на производстве и их внедрение;
- разработка методов повышения эффективности существующей системы менеджмента качества на предприятии;
- анализ и внедрение статистических методов управления качеством с целью повышения эффективности производства;
- модернизация существующей модели управления качеством на предприятии;
- создание методик и нормативных документов в области управления качеством.

Предпочтение отдается темам, которые решают комплексные задачи, предложенные предприятиями, где предполагают работать будущие молодые специалисты.

Темы выпускных работ рассматриваются кафедрой «Метрология и стандартизация», и утверждаются Ученым советом ВШЭиБ.

После утверждения приказом тем выпускных квалификационных работ, студенту-выпускнику выдается задание на выпускную квалификационную работу.

Студентам заочной формы обучения (с применением ДОТ) разрешено выбирать тему в соответствии с производственной необходимостью.

2. Состав и объем выпускной работы

Объем выпускной квалификационной работы составляет **80-110** листов машинописного текста на бумаге формата А4 (210×297 мм) и графической части – 5-6 листов чертежей (плакатов) формата А1 (594×841 мм).

Структура ВКР состоит из следующих частей:

1. *Расчетно-пояснительной записи*, включающей

- титульный лист;
- задание;
- реферат;
- содержание;
- 3-4 главы основного текста пояснительной записи (структура предприятия, на котором студент проходил предквалификационную практику; разделы по метрологии, стандартизации и сертификации; расчетная часть; технологическая или конструкторская части);
- мероприятия по охране труда и экологической безопасности;
- заключение, выводы;
- список литературы.

2. *Графической части*, которая может состоять из

- организационно-структурной схемы производства;
- структуры основных процессов производства;

- графических моделей, схем, чертежей;
- таблиц основных технико-экономических показателей разработок или результатов модернизации систем менеджмента.

Задание на ВКР должно содержать тему проекта, перечень подлежащих разработке вопросов с указанием срока окончания проектирования, также перечень графического материала с точным указанием обязательных работ и перечень исходных данных. Задание составляется на типовом бланке (см. рисунки 2-5), который подписывается студентом, руководителем проекта и утверждается заведующим кафедрой.

2.1 Изложение разделов расчетно-пояснительной записи

Пояснительная записка должна быть отпечатана машинописным способом на одной стороне листа формата А4, шрифтом – 14, полуторным межстрочным интервалом. Ориентация листов книжная (вертикальная). Допускается использование основного шрифта черного цвета с применением цветовой палитры. При печатании текста левое поле – 30 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – 25 мм. Первыми страницами РПЗ являются: Пояснительная записка делится на разделы, подразделы, пункты.

Титульный лист, задание, содержание в общей нумерации учитываются, но номера страниц на них не ставят. Все последующие страницы нумеруются арабскими цифрами.

- **Титульный лист** – стандартный типографский бланк (рисунок 1), который выдается студенту-выпускнику на кафедре одновременно с заданием.
- **Задание** – типографский бланк, выдаваемый студенту руководителем. Задание содержит основные сведения о ВКР, которое содержит исходные данные, основные разделы РПЗ, перечень и названия графической части и график выполнения выпускной работы.
- **Содержание.** Этот заголовок пишется прописными буквами с выравниванием по центру. Содержание включает наименование всех раз-

делов, подразделов, приложений с указанием номеров страниц, на которых начинаются эти элементы.

Остальные элементы разделов РПЗ оформляются в соответствии с ГОСТ 2. 105-95 ЕСКД «Общие требования к текстовым документами».

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**

факультет

Кафедра _____

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ РАБОТЕ:**

Выполнил студент группы _____

Руководитель _____
(фамилия, имя, отчество) _____
(подпись)

Консультанты:

1. _____
(фамилия, имя, отчество) _____
(подпись)

2. _____
(фамилия, имя, отчество) _____
(подпись)

3. _____
(фамилия, имя, отчество) _____
(подпись)

4. _____
(фамилия, имя, отчество) _____
(подпись)

5. _____
(фамилия, имя, отчество) _____
(подпись)

Работа к защите допущена

Заведующий кафедрой _____
(фамилия, имя, отчество) _____
(подпись)

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество) _____
(подпись)

Бишкек 20__ г.

Рисунок 2.1 – Титульный лист РПЗ

И.РАЗЗАКОВ АТЫНДАГЫ
КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им.И.РАЗЗАКОВА

кафедрасы

Кафедра _____

«БЕКИТЕМ»

«УТВЕРЖДАЮ»

кафедранын башчысы

Зав. кафедрой _____

« ____ » 20 __ ж.

тобунун студенти

бүтүрүү ишине
(аты, ата-теги)

**ТАПШЫРМА
ЗАДАНИЕ**

(аты, ата-теги)

группасынын студентине бүтүрүүчү

квалификациалык жумуштун аткарылышына

на выполнение выпускной работы студенту группы _____

(фамилия, имя, отчество)

1. Иштин темасы:

Тема работы _____

ж. ____ « ____ » № факультеттин буйругу менен бекитилген
утверждена приказом по факультету № ____ от « ____ » ____ г.

2. Студенттин бүткөн иштеринин тапшыруу мөөнөтү.

Срок сдачи студентом законченной работы _____

3. Ишке карата алгачкы маалымат: _____

Исходные данные к работе _____

Рисунок 2.2 –Бланк задания ВКР

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
БИЛИМ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТИРЛИГИ

И. РАЗЗАКОВ атындагы КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК
ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТЫ

факультети
кафедрасы

нуктадагы

ЧЫГАРУУЧУ ИШТИН ЭСЕПТЕП
ТУШУНДУРУҮ БЛЯНДАМАСЫ

Аткарган _____ тобуун студента

(аты, ата-теги)

(колу)

Долбоордун жетекчиси _____

(аты, ата-теги)

Кеңешчилер:

1. _____ (аты, ата-теги) (колу)

2. _____ (аты, ата-теги) (колу)

3. _____ (аты, ата-теги) (колу)

4. _____ (аты, ата-теги) (колу)

5. _____ (аты, ата-теги) (колу)

кафедрасынын башчысы

(аты, ата-теги)

Сын-баяндоочу _____

Бишкек 20__ ж.

Рисунок 2.3 –Бланк задания ВКР (2-я страница)

Рисунок 2.4 –Бланк задания ВКР (3-я страница)

Рисунок 2.5 –Бланк задания ВКР (4-я страница)

Пояснительная записка выполняется от руки или в машинописном (компьютерном) варианте. Чертежи по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам должны строго соответствовать требованиям дей-

ствующих ГОСТов ЕСКД Способ выполнения графических материалов не ограничивается, но они обязательно снабжаются спецификациями;

В перечне графического материала указывается минимальное количество обязательных чертежей и их наименование. Поощряется применение систем автоматизации проектирования.

Сложные математические, технические и др. расчеты в работе осуществлять с помощью компьютерных программ и технологий.

Компьютерные программы, разработанные и используемые в процессе написания выпускной работы, прилагаются на электронных носителях и в форме распечаток, которые подлежат демонстрации в процессе защиты выпускных квалификационных работ (количество презентационных материалов на усмотрение выпускника).

За принятые в выпускной работе решения и за правильность всех данных отвечает студент - автор работы.

• Введение

Во введении кратко раскрывается основное содержание выпускной работы, дающее достаточно полное представление о результатах выполненных работ. Необходимо отразить проблемы исследования выбранной темы, актуальность, цель работы, полученные результаты и область применения.

• **Литературный анализ** по теме, анализ структуры предприятия и выпускаемой продукции.

В этом разделе проводится анализ истории вопроса. В нем дается краткий обзор близких по характеру работ. Если в работе предусмотрено внедрение современного оборудования с целью повышения эффективности и качества производства, необходимо проведение патентного поиска. (Глубина поиска 10 лет).

При выполнении исследовательской ВКР проводится краткий литературный обзор опубликованных материалов, анализ существующих разработок с доказательством необходимости проведения исследований.

• Оформление рисунков

Ссылки на иллюстрации в тексте обозначаются следующим образом (рисунок 5). Подрисуночную надпись «Рисунок» располагают в середине страницы под рисунком. Например:

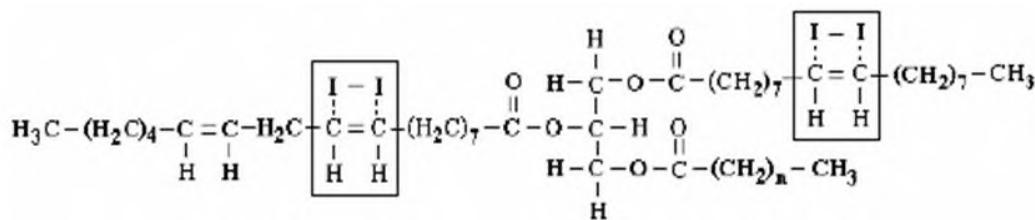


Рисунок 2.6 – Фиксирование йода в комплексы типа клатрат

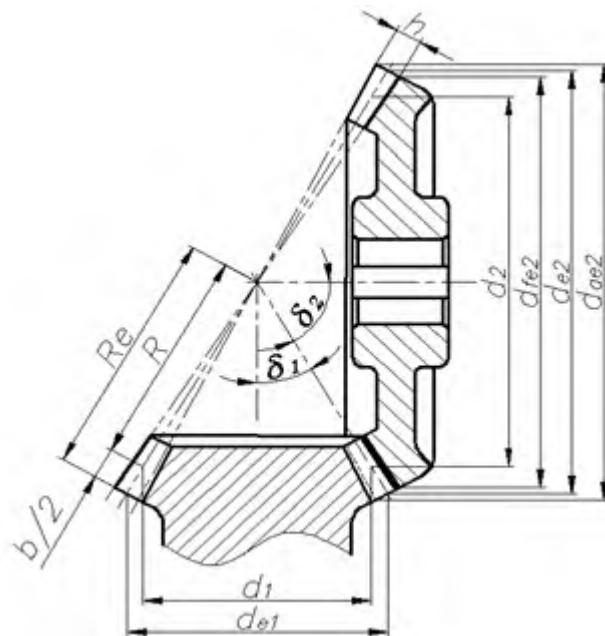


Рисунок 2.7 – Основные геометрические параметры

конического зацепления

Рисунки вставляют в текст сразу после первой же на него ссылки.

- Таблицы оформляют следующим образом.

Таблица 1 – Йодное число растительных масел

Масло	Йодное число согласно ГОСТ	Образец без йода	Образец 1 (0,001 мг/мл)	Образец 2 (0,01 мг/мл)	Образец 3 (1 мг/мл)
Масло подсолнечное	119-136	117,86	107,5	101,93	85,4
Масло кукурузное	111-133	109,5	108,4	104,8	96,9

- **Анализ и характеристика объекта**

В этом разделе приводится описание технологического процесса и объекта исследования. Приводятся схемы и модели; количественные параметры и характеристики исследуемого объекта; существующие методы контроля и их эффективность.

В описании продукции приводятся сведения о сырье, материалах, готовой продукции и ее ассортименте, требований к продукции, упаковке и маркировке готовой продукции. Указывается номенклатура показателей качества.

- **Основная часть**

Основная часть выпускной работы в каждом случае может иметь конкретные наименования, например, «исследование», «анализ», «разработка» и т.д. Этот и другие разделы могут содержать в тексте формулы, таблицы, графики, рисунки, которые должны иметь нумерацию и поясняющие надписи.

Сложные расчеты рекомендуется выполнять с использованием компьютерных программ. Объемные блок-схемы, программы, таблицы рекомендуется компоновать в приложениях к пояснительной записке.

- * *Конструирование оборудования*

При конструировании приводятся подробные обоснования и расчеты по конструкции оборудования, принятого к разработке. Возможно использование и демонстрация существующей конструкции.

Степень и глубина конструкторской проработки определяется заданием на ВКР.

Расчеты поясняются схемами и эскизами.

При наличии известных методик прочностных расчетов узлов или деталей машин и аппаратов, расчеты следует проводить по действующим методикам.

Каждый раздел ВКР необходимо начинать с нового листа (страницы). Подразделы внутри раздела разделяются между собой отступом в две строки от текста.

Иллюстрация (рисунки, чертежи, карты, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в пояснительной записке работы непосредственно после текста, в котором они впервые упоминаются, или же на следующей странице.

Рисунки могут быть выполнены в компьютерном исполнении, в том числе цветном. На все рисунки должны быть ссылки в РПЗ. По тексту рисунки нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Чертежи, графики, схемы, приведенные в работе должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД.

Допускается нумеровать рисунки в пределах разделов. В таком случае его номер состоит из двух цифр – номера раздела, и номера рисунка. Например, на рисунке 1.1; (см. рисунок 2.5); анализируя график, показанный на рисунке 2.4.

- таблицы необходимы в тексте для большей наглядности и удобства сравнения каких-либо показателей. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Таблица также располагается после текста, в котором на нее была ссылка.

В случае, если таблица имеет большое количество строк, ее можно перенести на другую страницу. В этом случае над первой частью таблицы, слева пишется: «Таблица 2.7 – Статистические данные», а над следующими частями этой таблицы, также слева пишется: «Продолжение таблицы 2.7».

Таблицы с большим количеством граф рекомендуется выносить в приложение.

Формулы и уравнения в тексте ВКР пишутся отдельной строкой.

Ссылки в тексте на формулы приводятся в скобках. Нумерация формул допускается в пределах раздела, номер формулы должен стоять по краю справа.

Пример. Значения динамической грузоподъемности C подшипников приведены в каталогах, ее величина и долговечность подшипника связаны зависимостью:

$$L = \left(\frac{C}{P_e} \right)^m, \quad (4.1)$$

где L – расчетная долговечность подшипника в миллионах оборотов; P_e – эквивалентная нагрузка, которая зависит от типа подшипника и условий его работы; $m = 3$ – для шариковых и $m = 10/3$ – для роликовых подшипников.

Мероприятия по охране труда и экологической безопасности объекта разработки

В этом разделе проводится анализ опасностей технологического производства или процесса производства продукта; разрабатываются мероприятия по улучшению условий и безопасности труда. Здесь следует рассмотреть вопросы техники безопасности, промышленной санитарии, противопожарной безопасности, средств защиты обслуживающего персонала.

В разделе рекомендуется рассмотреть следующие вопросы:

- взрывоопасные и вредные свойства применяемых веществ или продуктов с указанием мероприятий, обеспечивающих безопасность их применения или производства;
- особенности устройства помещений, наличие водопровода для целей пожаротушения, обоснование выбора средств пожаротушения, вентиляции и электрооборудования;
- основные мероприятия по организации безопасности рассматриваемого технологического процесса, противопожарные меры, меры по защите от

статического электричества, выбор взрывозащищенного электрооборудования;

- мероприятия, уменьшающие вредное воздействие на человека;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты рабочих и местной защиты опасных узлов машин и аппаратов;
- наличие планов ликвидации и локализации аварийных ситуаций;
- оценка уровня безопасности производственного объекта.

В разделе также следует провести оценку влияния деятельности предприятия на экологическую безопасность, попытаться спрогнозировать возможные аварийные ситуации и их последствия на окружающую среду и человека. Следует предложить природоохранные мероприятия по снижению загрязнений окружающей среды — атмосферы, гидросфера, воды и почвенного покрова.

• **Заключение**

В заключении расчетно-пояснительной записки необходимо отметить основные результаты выпускной квалификационной работы, выделяются главные особенности предлагаемой разработки, дается оценка эффективности предлагаемых мероприятий и разработок.

• **Список используемой литературы**

Список использованных источников включает основную и дополнительную литературу, которая была использована студентом при выполнении ВКР. Список рекомендуется составлять в той последовательности, в которой даны ссылки в тексте. В список включаются все цитируемые источники.

Литература заносится в список в следующей последовательности: фамилия, инициалы, название, место издания, издательство, год издания. Например: Андреева Р. П. Энциклопедия моды. СПб: Литера, 1997.

Список литературы должен включать не менее **20** наименований, включая интернет-источники.

• **Приложение**

В приложении к пояснительной записке приводятся материалы, дополняющие основные разделы ВКР – таблицы, протоколы исследований, программы расчётов на компьютере. Решение о вынесении материала в приложение принимает сам студент. В тексте должна быть указана ссылка на материал из приложения следующим образом: см. Приложение А.

Указания по выполнению графической части ВКР

По заданию руководителя, как отмечалось выше, в ВКР могут быть представлены:

1. Организационно – структурная схема производства;
2. Структура основных процессов производства (бизнес процессы);
3. Схемы, графические модели, чертежи по разрабатываемой проблеме;
4. Таблицы основных технико- экономических показателей разработки или модернизации системы менеджмента
5. Иллюстрации разработанных мероприятий и моделей
6. Конструкторские чертежи (в соответствии с заданием на ВКР)

Графическая часть ВКР должна оформляться в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Студент должен хорошо ознакомиться с требованием стандартов, некоторые положения которых содержаться в данных методических указаниях.

Графические материалы ВКР содержат следующие чертежи, выполненные карандашом от руки или с помощью компьютера (графических программ «AutoCAD», «КОМПАС», «Solidworks», и других, установленных компьютерных программ) и распечатанных на стандартных листах плоттером или принтером:

- комплект конструкторских документов на разрабатываемое оборудование;
- графическую схему алгоритма рабочей программы по расчету на компьютере;
- графические материалы (диаграммы, таблицы, графики, формулы и т.д.), полученные в результате исследовательской работы;
- демонстрационные плакаты.

■ *Виды конструкторских документов*

В соответствии с заданием вычерчивается сборочный чертеж и рабочие чертежи деталей по указанию руководителя.

На сборочный чертеж составляется спецификация.

По заданию может выполняться чертеж общего вида, чертежи сборочных единиц и (при необходимости) габаритный или монтажный чертеж.

При проектировании следующие основные виды конструкторских документов (более подробно см. ГОСТ 2. 102 - 68):

■ *Машинно-аппаратурная схема* (код МАС) – документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений аппараты и технологическое оборудование и связи между ними.

■ *Чертеж общего вида* (код ВО) должен содержать изображение изделия с видами, разрезами, сечениями, текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его основных частей и принципа работы.

Главный вид машины, аппарата, сборочной единицы или детали вычерчивается обязательно в рабочем положении.

■ *Кинематическая схема* (код КЗ) – документ, на котором показаны в виде условных обозначений последовательность передачи движения от движ-

гателя через передаточный механизм к рабочим органам машины и их взаимосвязь.

На кинематических схемах изображают только те элементы машины или механизма, которые принимают участие в передаче движения (зубчатые колеса, ходовые винты, валы, шкивы, муфты и др.) без соблюдения размеров пропорций.

■ *Сборочный чертеж* (код СБ) – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, по которым можно судить о расположении и взаимной связи составных частей, а также о возможности осуществления ее сборки, изготовления и контроля.

■ *Чертеж детали* – документ, содержащий изображение детали и данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

■ *Спецификация* – документ, определяющий состав сборочной единицы или комплекса.

■ *Пояснительная записка* (код ПЗ) – документ, содержащий описание разрабатываемых конструкций, а также обоснования принятых технических и технико-экономических, сопровождаемых необходимыми расчетами.

3. Правила оформления выпускной квалификационной работы

Текст пояснительной записи оформляется с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм (20мм), верхнее – 20мм (15 мм), правое – 10 мм (10 мм), нижний колонтитул – 20 мм. На каждом листе должна быть очерчена рамка, отстоящая от левого края на расстоянии 20 мм; справа, сверху и снизу – 5 мм. При этом каждый лист текстовой работы должен быть оформлен согласно требованиям ГОСТ 2.106-96.

Разрешается использовать компьютерные возможности, акцентирование внимания на определенных терминах, формулах, теоремах применяя шрифты разной фурнитуры. Качество напечатанного текста пояснительной

записки и оформление иллюстрации, таблиц, распечаток с КП должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения. Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки ВКР, допускается исправлять закрашиванием белой краской и нанесением исправленного текста тушью или машинописным способом.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, названия изделий и другие имена собственные по тексту приводятся на языке оригинала.

К основным правилам можно также отнести следующее:

- Наименование структурных элементов выпускной работы. «Содержание», «Реферат», «Введение», «Литературный обзор и патентный поиск по разработанному или модернизируемому объекту ...», «Основная часть», «Заключение», «Список использованных источников» являются заголовками структурных элементов работы.
- Пояснительная записка ВКР включает наименование всех разделов, подразделов и пунктов с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала, разделов. Каждый раздел и подраздел должен содержать законченную информацию, а наименование разделов в совокупности – раскрывать тему проекта, подразделов – раскрывать в соответствующий раздел. Наименование разделов и подразделов должны четко и кратко отражать их содержание. Их следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если наименование состоит из двух предложений, их разделяют точкой.
- Страницы пояснительной записи необходимо нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Титульный лист и задание включаются в общую нумерацию страниц, однако номера страниц на них не проставляются.

- Иллюстрация и таблицы, представленные на отдельных листах, включают в нумерацию страниц пояснительной записи ВКР. Иллюстрации, графики, таблицы на листе формата А3 учитывают, как одну страницу.
- Разделы пояснительной записи должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записи, обозначенные арабскими цифрами без точки с абзацными отступами. Подразделы – иметь нумерацию в пределах каждого раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы могут включать два и более подраздела.

Пример

1. Нормативные ссылки

1.1
1.2
1.3] Нумерация подразделов первого раздела документа

2. Кинематические расчеты

2.1
2.2
2.3] Нумерация подразделов второго раздела документа

Каждый раздел ВКР необходимо начинать с нового листа (страницы). Подразделы внутри раздела разделяются между собой отступом в две строки от текста.

- Иллюстрации (рисунки, чертежи, карты, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в пояснительной записке работы непосредственно после текста, в котором они впервые упоминаются, или же на следующей странице.

Рисунки могут быть выполнены в компьютерном исполнении, в том числе цветном. На все рисунки должны быть ссылки в РПЗ. По тексту рисунки нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Чертежи, графики, схемы, приведенные в работе должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД.

Допускается нумеровать рисунки в пределах разделов. В таком случае его номер состоит из двух цифр – номера раздела, и номера рисунка. Например, на рисунке 1.1; (см. рисунок 2.5); анализируя график, показанный на рисунке 2.4.

- таблицы необходимы в тексте для большей наглядности и удобства сравнения каких-либо показателей. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Таблица также располагается после текста, в котором на нее была ссылка.

В случае, если таблица имеет большое количество строк, ее можно перенести на другую страницу. В этом случае над первой частью таблицы, слева пишется: «Таблица 2.7 – Статистические данные», а над следующими частями этой таблицы, также слева пишется: «Продолжение таблицы 2.7».

Таблицы с большим количеством граф рекомендуется выносить в приложение.

- Формулы и уравнения в тексте ВКР пишутся отдельной строкой.

Ссылки в тексте на формулы приводятся в скобках. Нумерация формул допускается в пределах раздела, номер формулы должен стоять слева.

Пример. Значения динамической грузоподъемности **C** подшипников приведены в каталогах, ее величина и долговечность подшипника связаны

$$\text{зависимостью: } L = \left(\frac{C}{P_e} \right)^m, \quad (3.1)$$

где **L** – расчетная долговечность подшипника в миллионах оборотах; **P_e** - эквивалентная нагрузка, которая зависит от типа подшипника и условий его работы; **m** = 3 – для шариковых и **m** = 10/3 – для роликовых подшипников.

- Ссылки на использованные источники необходимо указывать по мере их упоминания в тексте пояснительной записки. Номер ссылки [5] указывается арабскими цифрами, заключенными в квадратные скобки.

Список использованной литературы приводится в конце пояснительной записи до приложений.

- Приложения – это все вспомогательные материалы. Это может быть спецификации, схемы, чертежи, статистические данные измерений, акты испытаний и т.д.

Приложения оформляются в конце пояснительной записи и располагаются в порядке появления в тексте на них ссылок. *Пример*, (Приложение А). если приложение только одно, то его можно не обозначать. Приложения, как продолжение основной части работы должны иметь сквозную нумерацию страниц.

Рекомендуется составлять пояснительную записку одновременно с разработкой соответствующих тем и разделов ВКР. Весь материал в пояснительной записи следует вести от третьего лица или во множественном лице («нами выбран», «было принято допущение», и т.д.).

На каждом листе РПЗ должна быть вычерчена рамка с основной надписью для текстовых документов по форме 2 (рисунок 3.1) для заглавного листа и по форме 2а (рисунок 3.2) для всех последующих.

Им	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	BKP 700400. 13. 17. 11. 00.ПЗ			
Разраб.						Литера	Масса	Масштаб
Провер.						у	Лист4	Листов109
						КГТУ им. И. Раззакова		
						ИЭФ гр. УК(б)-1-14		
Утвердил	Алмаматов							

Рисунок 3.1 – Форма 2 основной надписи

Им	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	BKP700400.13. 17. 12. 00.ПЗ			Лист
								85

Рисунок 3.2 – Форма 2а основной надписи

Примерный состав пояснительной записи

Пояснительная записка выполняется машинописным способом на белой бумаге формата А4. Все части и разделы пояснительной записи должны логически обосновывать содержание дипломной работы и составлять не менее 60 страниц (текст, иллюстрации, схемы, чертежи).

Расчетно-пояснительная записка выпускной работы должна содержать разделы в указанной ниже последовательности.

	Название раздела	Количество страниц
1	Титульный лист	1
2	Задание к дипломному проектированию	4
3	Содержание	1
4	Реферат	1
5	Введение	2-3
6	Обоснование актуальности	2-3
7	Аналитическая часть	5 – 10
8	Основная часть	20–40
9	Технологическая часть	10
10	Графическая часть	10
11	Охрана труда и БЖД	5
12	Заключение	1
13	Список используемой литературы	1
	Общее количество страниц без рисунков и таблиц	70–90

Графическую часть ВКР желательно выполнять на листах стандартного размера (594x841) с распечаткой на плоттере или другом устройстве.

Допускается выполнение чертежей в карандаше при четком и ярком изображении всех деталей.

Все схемы, как на листах, так и в пояснительной записке следует выполнять соблюдением установленных ГОСТами условных графических изображений.

Схемы должны быть выполнены четко, с минимальным пересечением линий и равномерным заполнением листа. Схемы, диаграммы и графики должны снабжаться необходимыми поясняющими подписями. В необходимых случаях на схемах должны указываться типы аппаратов и оборудования. На конструктивных чертежах должны быть указаны все необходимые размеры и масштаб чертежа.

Графическая часть проекта выполняется, как правило, на листах формата А1, общее количество которых должно быть 5-6. Для выполнения чертежей более мелких изделий (деталей и отдельных сборочных единиц), формат А1 делится тонкими линиями на гранки необходимой стандартной величины, но не разрезается.

Чертеж каждой детали или сборочной единицы выполняются на отдельной гранке, снабженной внутренней рамкой и основной надписью.

- *Основные надписи и их содержание*

Основную надпись (штамп) располагается в правом нижнем углу чертежа или другого технического документа.

Для всех видов чертежей (деталей, сборочных, общих видов) и схем применяется форма основной надписи по ГОСТ 2.104 – 68 ., расположение и размеры граф

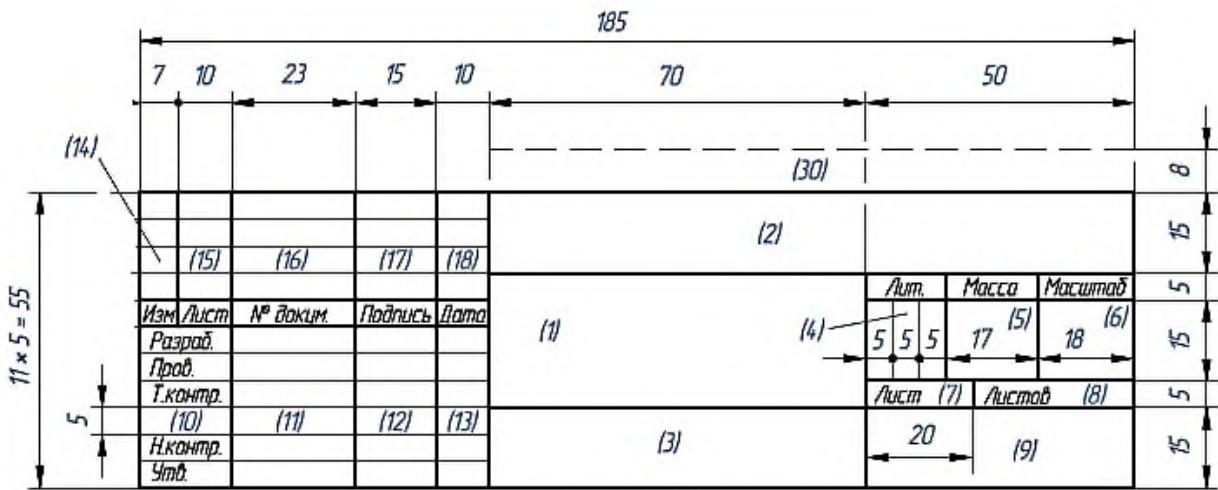


Рисунок 3.3 – Форма основной надписи на чертежах

В графах основной надписи (номера граф на формах показаны в скобках) указывают:

- 1 – наименование темы выпускной квалификационной работы;
- 2 – обозначение документа;
- 3 – обозначение материала детали (только на чертежах деталей), его марку и номер стандарта (ГОСТ, ОСТ, ТУ);
- 4 – литеру (исходя из того, что курсовые проекты и выпускные работы выполняются на стадии технических проектов), присвоенную данной ВКР;
- 5 – массу изделия в килограммах без указания единицы измерения (в учебных работах графу можно не заполнять);
- 6 – масштаб по ГОСТ 2.302-68 (1:1; 1:2; 2:1 и т.д.). При выполнении документов на печатающих и графических устройствах вывода, допускается применять произвольный масштаб, указав в графе БМ (без масштаба);
- 7 – порядковый номер листа (на документах, состоявших из одного листа, графу не заполняют);
- 8 – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);

9 – сокращенные сведения наименования ВУЗа, факультета номер группы (например, КГТУ, ВШЭиБ, гр. УК-1-19);

10 – заполняется с некоторыми отступлениями от ГОСТ, обусловленными специфической, а именно, следующим образом сверху вниз: студент, руководитель, консультант, нормоконтроль, зав. кафедрой;

11 – фамилии лиц, подписывающих документ (без инициалов);

12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11 (при сдаче проекта подписи лиц являются обязательными);

13 – дата подписания листов (например, 01.06.15.);

14 ÷ 18 – графы таблицы изменений, которые заполняют в соответствии с ГОСТ 2. 503-73 (при выполнении учебных проектов не заполняют).

Все сборочные чертежи, общий вид разрабатываемого или модернизируемого объекта должен сопровождаться спецификацией – основным конструкторским документом, определяющим состав сборочной единицы, комплекса, комплекта. В спецификации содержится подробное перечисление узлов и деталей изделия, конструкции или установки, входящих в состав сборочного или рабочего чертежа. Составление спецификаций и их форма должны регламентироваться ГОСТ 2.018-68 СТ СЭВ 2516-80 на каждую сборочную единицу, комплекс, комплект на листах формата А4 по принятым формам (рисунок 3.4). Основная надпись в спецификации первого листа выполняется по форме 2 (рисунок 3.1), а последующих листов – по форме 2а (рисунок 3.2).

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6	6	8	70	63	10	22

Основная надпись (ГОСТ 2.104 - форма 2)

Рисунок 3.4 – Форма спецификации

4. Порядок представления выпускной квалификационной работы к защите

В сроки, установленные календарным графиком, руководитель в задании фиксирует степень готовности в % от общего объема (в часах), отмечает фактическое выполнение студентом ВКР. За все принятые решения и правильность всех вычислений и данных отвечает автор проекта. Законченная ВКР подписывается всеми консультантами, руководителем и студентом.

Готовность всех частей ВКР должна быть проверена за неделю до защиты. После просмотра руководитель подписывает законченную ПЗ, графические листы и пишет отзыв. Весь выполненный объем ВКР фиксируется в календарном графике и рассматривается вопрос о допуске к защите на заседании кафедры.

Процедура предзащиты проводится на открытом заседании кафедры МиС с участием студентов и обязательным присутствием руководителей, обсуждается готовность работы и рекомендации по устранению небольших недостатков (при наличии). Результаты предзащиты оформляются протоколом заседания кафедры, который для утверждения представляется ВШЭиБ. На предзащите необходимо наличие пояснительной записи, графической части (демонстрационных плакатов).

После предзащиты, при положительном решении ставится подпись на титульном листе ПЗ. В случае недопуска к защите ВКР, этот вопрос также рассматривается на заседании кафедры, вносится в протокол обоснованное решение (несоблюдение календарного графика, выполнение ВКР, менее чем на 70 %).

ВКР студента, допущенного к защите, направляется на рецензию не позже чем за три дня до защиты.

Состав рецензентов утверждается заведующим кафедрой МиС из числа специалистов производственных и научных организаций. Рецензенты должны иметь базовое высшее образование, а также ученую или академическую степень, ученое звание, соответствующее профилю защищаемой ВКР.

На каждого рецензента планируется не более 6-и выпускных квалификационных работ. Работа передается рецензенту законченной не позднее, чем за неделю до защиты. Задачей рецензента является всесторонняя оценка ВКР, допущенного к защите. В рецензии следует отметить:

- актуальность и правильность поставленной задачи;
- объективность и содержательность обзорной части;
- полноту и непротиворечивость проектного задания (технических условий);
- правильность и целесообразность принятого метода решения поставленной задачи;
- правильность хода и результатов ее решения;
- практическую значимость решения задачи;
- качество оформление проекта (работы).

В рецензии должны быть сформулированы замечания по работе (если они возникли). Заключением рецензии должно быть четко сформулированное мнение рецензента: о присвоении ему соответствующей квалификации и оценки ВКР в целом: (по четырех балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Рецензия представляется на защиту в письменной форме за личной подписью рецензента. Допускается личное присутствие рецензента на защите рецензируемого и участие в обсуждении оценки защищавшихся.

5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Порядок защиты выпускных квалификационных работ определяется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений утвержденным Правительством Кыргызской Республики за № 342 от 29 мая 2012 года.

Защита ВКР по желанию студента может проводиться на кыргызском языке.

Защита ВКР может осуществляться с использованием электронных ресурсов в виде презентаций.

Выпускные квалификационные работы сдаются в архив вуза по установленному архивом графику и хранятся в течение 5 лет;

выпускнику разрешается, по его желанию, снять копию со своей работы;

при необходимости передачи выпускной работы предприятию (учреждению) для внедрения его в производство с него снимается копия.