

# **Программа выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению «Информатика и вычислительная техника» (Кафедра САПР МГТУ им. Н.Э.Баумана)**

Содержание:

- 1. Виды выпускных квалификационных работ**
- 2. Структура выпускной квалификационной работы**
- 3. Защита выпускной квалификационной работы**
- 4. Примеры тем выпускной квалификационной работы**

## **1. Виды выпускных квалификационных работ**

Видами выпускной квалификационной работы являются научно-исследовательская работа и дипломный проект.

## **2. Структура выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа представляется в виде пояснительной записки и графических иллюстраций (чертежей, графиков, диаграмм и т.п.). Рекомендуемый объем записки - 40-50 стр. печатного текста размером шрифта 14 с полуторным интервалом, графических иллюстраций - 5 листов. Число листов графического материала может быть уменьшено, если выпускник демонстрирует разработанную им программу, соответствующую заданию.

Порядок расположения материала.

- 1) Титульный лист.
- 2) Реферат.
- 3) Оглавление.
- 4) Введение.
- 5) Главы основной части квалификационной работы.
- 6) Заключение.
- 7) Библиографический список.
- 8) Приложения.
- 9) Вспомогательные указатели.

В пояснительной записке на научно-исследовательскую работу представляется задание на исследование, постановка задачи, обзор литературы по проблеме, предлагаемые решения, их обоснование, результаты экспериментальных исследований. В пояснительной записке на дипломный проект представляется техническое задание, постановка проблемы, обзор литературы, предлагаемые решения, их обоснование с необходимыми расчетами, результаты экспериментальных исследований в случае их проведения. В приложении может быть приведен текст разработанной программы.

Рисунки, используемые в графической части и в расчетно-пояснительной записке, должны быть оригинальными (копирование рисунков из рекламных буклетов и фирменных руководств не рекомендуется). Текст в поле рисунка должен быть на русском языке, все сокращения и обозначения в рисунке расшифровываются в надписи под рисунком. Для рисунков используется либо сквозная нумерация по всей записке, либо нумерация по отдельным главам.

Основные требования к графическим листам – соответствие стандартам, информативность, «читабельность» всеми членами Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Возможное содержание графической части.

Структурные, функциональные, принципиальные схемы, временные диаграммы чертежи проектируемого объекта; блок-схемы алгоритмов и программ; графики и таблицы сравнительной оценки эффективности, характеристики тестовых задач; результаты экспериментов; синтаксические диаграммы, функциональные модели (IDEF0), информационные модели в виде диаграмм "сущность-связь"; маршруты проектирования.

### **3. Защиты выпускной квалификационной работы**

Оформленный графический материал и расчетно-пояснительная записка подписываются у соответствующих консультантов, руководителя выпускной квалификационной работы и заведующего кафедрой и направляется на рецензию. Состав рецензентов утверждается выпускающей кафедрой. Для бакалавров рецензирование внутреннее.

Типичная рецензия должна содержать следующие части:

- подтверждение соответствия специальности, уровня сложности, актуальности, обучающей полезности темы дипломного проекта;
- указание на особо положительные свойства выполненной работы;
- перечень возможных недостатков;
- оценка работы (от «неудовлетворительно» до «отлично») и рекомендация по присвоению квалификации бакалавра.

Выпускник должен подготовить доклад, который является техническим отчетом о проделанной самостоятельной работе. Регламент доклада - 5 минут.

Защита производится перед Государственной экзаменационной комиссией. После доклада, ответов на вопросы и выступлений участников заседания Комиссии зачитываются отзыв руководителя и рецензия. Решение по защите принимается на заседании Государственной экзаменационной комиссии в день защиты работы.

### **4. Примеры тем выпускной квалификационной работы**

- 4.1. Графический интерфейс программы анализа.
- 4.2. Разработка геометрической модели механического изделия.
- 4.3. Разработка библиотеки моделей компонентов электронных схем.
- 4.4. Разработка программы параметрической оптимизации.
- 4.5. Методика применения CASE-средств при планировании и разработке программной системы.
- 4.6. База данных специализированной САПР.
- 4.7. Выбор метода и разработка алгоритмов синтеза расписаний.
- 4.8. Сравнительный анализ методов моделирования динамических объектов.
- 4.9. Методы разреженных матриц в программах анализа технических объектов.
- 4.10. Инфологическая модель базы данных организационно-управляющей системы.
- 4.11. Разработка Web-сайта кафедры.
- 4.12. Модель корпоративной вычислительной сети.
- 4.13. Методика применения CAD/CAM программы для синтеза конструкций.
- 4.14. Программное обеспечение для создания интерактивных электронных технических руководств.
- 4.15. Исследование эффективности алгоритмов компрессии.

Требования, утвержденные в 2015 году:

### **5. Структура и порядок выполнения ВКРБ**

5.1. ВКРБ представляет собой прикладную разработку или учебное исследование, связанное с решением определенных научно-технических и научно-производственных задач, состоящая, как правило, из двух обязательных частей: расчетно-пояснительной записки (РПЗ) (для направлений подготовки гуманитарного характера – пояснительной записки) и графического (иллюстративного) материала, содержащего результаты необходимых для наиболее полного представления работы конструкторских проработок (чертежей), схемных решений и демонстрационных плакатов (с отражением на них, в том

числе, синтезированных и/или использованных математических моделей, алгоритмов, структур программ, полученных результатов и т.д.).

5.2. На основе полученной фундаментальной и профилирующей подготовки в ВКРБ должны быть отражены виды профессиональной деятельности (проектная, конструкторская, научно-исследовательская, организационно-управленческая, производственно-технологическая, опытно-экспериментальная, эксплуатационная и др.), предусмотренные направлениями подготовки и профилями. Структура ВКРБ может содержать следующие части: Расчетная, Конструкторская, Исследовательская, Технологическая, Экономическая, Экологическая, Охрана труда и безопасность жизнедеятельности, Правовая и др. в соответствии со спецификой кафедры, при этом не обязательно включать все части, но не менее двух частей, как правило, теоретическую и практическую.

5.3. На основании настоящего Положения кафедра разрабатывает Программу учебной дисциплины «Выпускная квалификационная работа», методические рекомендации по подготовке и защите ВКРБ, которые определяют требования к содержанию и правила подготовки к защите ВКРБ.

5.4. Объем бакалаврской работы составляет 50-80 страниц формата А4 в соответствии с Правилами оформления ВКРБ (Приложение к Положению).

В ВКРБ студент формулирует тему, обосновывает ее актуальность и новизну, определяет объект и предмет исследования, ставит исследовательские задачи, применяет соответствующий метод исследования. Автор работы систематизирует и анализирует собранную информацию и на ее основе доказывает научную ценность и практическую значимость основных выводов и рекомендаций.

5.5. РПЗ (пояснительная записка) ВКРБ должна включать в себя:

- титульный лист;
- задание на выполнение квалификационной работы бакалавра;
- календарный план на выполнение ВКРБ;
- аннотацию (по усмотрению кафедры);
- содержание (оглавление);
- список обозначений и сокращений (при необходимости);
- введение;
- основная часть (обзор состояния вопроса и обоснование актуальности темы работы, исследование, расчет, проектирование и т.д.);
- заключение (формулировку выводов по выполненной работе);
- список использованных источников информации;
- приложения.

5.6. Общий объем графических работ (проектных и иллюстративных материалов): 5-8 листов формата А1 и/или 10-15 слайдов. Соотношение листов конструкторско-технологических проработок и иллюстративного материала определяется характером выполняемой ВКРБ и устанавливается профилирующей кафедрой. Все сведения, выносимые в иллюстративную часть графических материалов, должны быть в той или иной мере отражены в РПЗ. При компьютерных презентациях всем членам ГЭК предоставляются раздаточные материалы, один экземпляр которых вшивается в конце РПЗ в виде Приложения формата А4.

5.7. При использовании в ВКРБ информации ограниченного доступа, ее обработка, оформление и защита проводится в порядке, установленном законодательством РФ.

5.8. Студент обязан выполнить ВКРБ в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями (Приложение к Положению), на основании методических рекомендаций по подготовке и защите ВКРБ, а также в соответствии с графиком выполнения ВКРБ, представить нескрепленный (непереплетенный, несброшюванный) вариант для проведения нормоконтроля не менее чем за 10-12 календарных дней до назначенной даты защиты ВКРБ. После визирования ВКРБ нормоконтролером кафедры, студент

предоставляет окончательный вариант ВКРБ руководителю. ВКРБ в обязательном порядке проверяется кафедрой на неправомерное заимствование (плагиат).

5.9. Руководитель проверяет ВКРБ, организует ее предзащиту. К предварительной защите студент представляет:

- РПЗ;
- доклад о результатах ВКРБ;
- графический материал, презентацию и/или иной иллюстративный материал.

Предзащита ВКРБ проводится не позднее, чем за 7 дней до даты защиты ВКРБ перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой. На предзащите ВКРБ проводится проверка соответствия содержания ВКРБ заявленной теме, заданию руководителя, структуры ВКРБ в соответствии с требованиями настоящего Положения. После проведения предзащиты руководитель ВКРБ составляет письменное заключение руководителя квалификационной работы.

5.10. В случае отрицательного результата предзащиты заведующий выпускающей кафедрой имеет право не допускать студента к защите ВКРБ в установленный графиком срок.

5.11. К ВКРБ должна быть приложена рецензия. Рецензентами выпускной квалификационной работы могут выступать высококвалифицированные специалисты предприятия, где студент проходил преддипломную практику, или специалисты предприятий или научно-исследовательских учреждений, специфика деятельности которых соответствует теме ВКРБ, преподаватели вузов, осуществляющих обучение по такому направлению подготовки бакалавров, а также преподаватели смежных кафедр Университета.

В рецензии дается характеристика ВКРБ в целом и ее отдельных разделов, оценивается актуальность темы, теоретическая и практическая значимость работы, использование новейших достижений в данном направлении науки, соответствие содержания поставленным цели и задачам. Рецензент оценивает теоретическую подготовку студента, его умение самостоятельно использовать полученные компетенции для решения конкретных задач. В рецензии указываются разделы, где имеются недостатки. Рецензент дает общую оценку работы и может выразить мнение о присвоении студенту соответствующей квалификации. Рецензия подписывается рецензентом и заверяется печатью организации по месту работы рецензента.

5.12. ВКРБ, оформленная в соответствии с установленными требованиями (Приложение к Положению), подписывается студентом, руководителем, консультантом (при наличии) и представляется студентом, на электронном и бумажном носителях, вместе с отзывом руководителя и рецензией на кафедру не позднее, чем за 3 календарных дня до защиты ВКРБ.

5.13. Выпускающая кафедра, рассмотрев представленную студентом ВКРБ, отзыв руководителя работы и рецензию, оформляет за подписью заведующего кафедрой заключение о возможности допуска студента к защите в Государственной Экзаменационной Комиссии.

Сотрудник кафедры регистрирует ВКРБ в журнале учета ВКРБ с указанием даты, и расписывается в ее получении. Регистрацию ВКРБ студентов отраслевых факультетов осуществляет сотрудник деканата соответствующего отраслевого факультета.

5.14. Деканат составляет справку об успеваемости студента, подтверждающую, что за время обучения в МГТУ им. Н.Э. Баумана (указывается год зачисления) студент полностью выполнил учебный план данного направления подготовки бакалавра с указанием процентов отличных, хороших и удовлетворительных оценок соответственно.

Студенты отраслевых факультетов в случае положительного заключения кафедры о ВКРБ, представляют работу в деканат. Сотрудник деканата принимает ВКРБ с отзывом руководителя и рецензией, регистрирует их в книге учёта и расписывается в получении с указанием даты.

5.15. Декан факультета, рассмотрев все представленные материалы, направляет студента для защиты ВКРБ в соответствующей Государственной Экзаменационной Комиссии факультета. В направлении на защиту указываются фамилия, инициалы студента и наименование темы работы.

5.16. Студент, получивший отрицательное заключение кафедры о ВКРБ или, если он в установленный срок не представил ВКРБ с отзывом научного руководителя и рецензией, к защите не допускается и по представлению выпускающей кафедры на имя декана факультета подлежит отчислению из Университета как не прошедший государственную итоговую аттестацию.

В случае, если ВКРБ не представлена студентом в установленный срок по уважительным причинам, то по представлению заведующего кафедрой на имя декана факультета распоряжением по факультету сроки защиты ВКРБ могут быть перенесены.

## **6. Защита ВКРБ**

6.1. Завершающим этапом выполнения студентом ВКРБ является ее защита. Защита ВКРБ служит элементом обязательного тестирования, проводимого в рамках итоговой государственной аттестации выпускника, по результатам которого Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) выносит решение о присвоении квалификации «бакалавр» по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца при условии успешной защиты ВКРБ.

6.2. К защите ВКРБ допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлениям подготовки бакалавра, успешно сдавшие итоговые государственные экзамены и представившие ВКРБ с отзывом руководителя в установленный срок.

Допуск студента к защите ВКРБ в ГЭК оформляется направлением на защиту, подписываемым деканом факультета, содержащим заключение руководителя ВКРБ, заключение кафедры и справку об успеваемости студента.

6.3. Для проведения защиты ВКРБ формируется Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) по направлению подготовки, состав которой утверждается в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников.

6.4. ВКРБ вместе с заключением руководителя ВКРБ, заключением кафедры, справкой об успеваемости студента, рецензией на ВКРБ и направлением на защиту передается ответственному секретарю ГЭК в день ее защиты. Отрицательный отзыв руководителя ВКРБ не влияет на допуск ВКРБ к защите. Оценку по результатам защиты ВКРБ выставляет ГЭК. Автор ВКРБ имеет право ознакомиться с отзывом научного руководителя о его работе до начала процедуры защиты.

6.5. Защита ВКРБ проводится в соответствии с графиком итоговой государственной аттестации, утверждаемым деканом факультета, на открытом заседании ГЭК по соответствующему направлению подготовки с участием не менее 2/3 членов ее состава.

Обязательными элементами процедуры защиты являются:

- выступление студента – автора ВКРБ;
- ответы студента на вопросы членов ГЭК;
- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензии (для рецензируемых работ) и ответы студента на замечания рецензента.

Для сообщения по содержанию ВКРБ студенту отводится, как правило, не более 10 минут. Для защиты студентом могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы, акты внедрения и т.п.). На открытой защите ВКРБ могут присутствовать все

желающие, которым председатель ГЭК вправе разрешить задавать студенту вопросы по теме защищаемой им работы. Общая продолжительность защиты одной ВКРБ не должна превышать 0,5 часа.

Выступление плохослышащих студентов ГУИМЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана может быть роздано членам ГЭК в письменном виде. Ответы плохослышащих обучающихся на вопросы членов ГЭК могут даваться с использованием услуги сурдоперевода.

6.6. В ходе защиты ведется протокол заседания ГЭК, в который вносятся: фамилия, имя, отчество обучающегося, название ВКРБ, присутствующие члены ГЭК, фамилия, имя, отчество руководителя ВКРБ, консультанта ВКРБ (если есть), перечисляются предоставленные к защите документы, заданные студенту на защите вопросы, общая характеристика ответов студента, решение комиссии об оценке (в том числе о выдаче диплома с «отличием»), рекомендации ГЭК (к поступлению в магистратуру, к поступлению в аспирантуру и т.п.). Протокол подписывает председатель и члены ГЭК, участвовавшие в заседании.

6.7. Результаты защиты ВКРБ определяются путем открытого голосования членов ГЭК на основе оценок:

- руководителя за качество ВКРБ, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКРБ;
- членов экзаменационной комиссии за содержание ВКРБ, ее защиту, включая доклад, ответы на вопросы членов ГЭК.

В случае возникновения спорной ситуации Председатель ГЭК имеет решающий голос.

6.8. Результат защиты ВКРБ студента оценивается по пятибалльной системе оценки знаний и проставляется в протокол заседания ГЭК и зачетную книжку студента, в которых расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии. Оценки объявляются обучающимся в день защиты. После объявления оценок и рекомендаций комиссии защита выпускных квалификационных работ объявляется на текущий день законченной.

6.9. В случае получения неудовлетворительной оценки при защите ВКРБ, а также в случае неявки студента на защиту по неуважительной причине повторная защита проводится в соответствии с Положением о итоговой государственной аттестации выпускников Университета.

6.10. По положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами, Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускникам квалификации «бакалавр» по направлению подготовки и выдаче дипломов о высшем образовании государственного образца.

Выпускникам, достигшим особых успехов в освоении учебного плана, сдавшим в течение срока обучения экзамены с оценкой «отлично» не менее чем по 75% всех дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам – с оценкой «хорошо», и прошедшим все виды итоговых государственных аттестационных испытаний с оценкой «отлично», выдается диплом бакалавра «с отличием».

6.11. Апелляция по результатам защиты ВКРБ не допускается. Результат сданной итоговой государственной аттестации может быть признан председателем ГЭК недействительным в случае нарушения процедуры защиты ВКРБ.

6.12. Итоги защиты ВКРБ ежегодно обсуждаются на заседаниях выпускающих кафедр и заседаниях Ученых Советов факультетов. С учетом отчетов председателей комиссий по защитах предлагаются меры по совершенствованию организационной и методической работы, связанной с выполнением ВКРБ.

---

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

### **к Положению «О порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов МГТУ им. Н.Э.Баумана, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата»**

Приложение по оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» разработано в соответствии с требованиями стандартов:

- ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (оформление работы);
- ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам» (представление текстового, табличного, формульного и иллюстративного материала);
- ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (оформление списка использованных источников);
- ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» (оформление сносок и ссылок);
- ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ 7.12-93 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила» (использование общепринятых сокращений русских слов и сочетаний).

Настоящее Приложение определяет требования к оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра с целью обеспечения качества подготовки ВКРБ и установления единых требований, правил, порядка оформления ВКРБ.

### **1. Структура ВКРБ**

1.1. ВКРБ состоит из расчетно-пояснительной записки (пояснительной записки) и графического (иллюстративного) материала.

Структура расчетно-пояснительной записки ВКРБ:

- титульный лист, бланк титульного листа выдается выпускающей кафедрой (Приложение 1);
- задание на выполнение ВКРБ, бланк задания выдается выпускающей кафедрой (Приложение 2);
- календарный план на выполнение ВКРБ (Приложение 3);
- аннотация (делается по усмотрению выпускающей кафедры);
- содержание (оглавление);
- список обозначений и сокращений (при необходимости);
- введение;
- основная часть (разделы) (по усмотрению выпускающей кафедры может быть: аналитическая, исследовательская, расчетная, конструкторская, технологическая, экономическая и др.), включающая в себя не менее двух частей (чаще всего теоретическую и практическую);
- заключение (выводы по выполненной работе);
- список литературы (список используемых источников);
- приложения.

К расчетно-пояснительной записке прикладываются:

- рецензия на ВКРБ;

- направление на защиту ВКРБ (Приложение 4).

Графическая (иллюстративная) часть содержит графические (проектные, иллюстративные) материалы по ВКРБ (чертежи, схемы, слайды и т.п.). Общий объем графических работ (проектных и иллюстративных материалов): 6-8 листов формата А1 или 10-15 слайдов. Соотношение листов конструкторско-технологических проработок и иллюстративного материала определяется характером выполняемой ВКРБ и устанавливается профилирующей кафедрой.

1.2. Обязательным требованием для ВКРБ является логическая связь между ее частями и последовательное развитие основной идеи темы на протяжении всей работы.

#### Аннотация (необязательный элемент).

Аннотация должна в кратком виде, в объеме до одной страницы, отражать цель и объект ВКРБ, полученные результаты и новизну, область применения, данные об объеме работы, количестве разделов, иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников.

#### Содержание.

В содержании приводится перечень частей и разделов ВКРБ с указанием номеров страниц, на которых начинается каждый элемент работы.

#### Введение.

Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью; формулируется проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее разделением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы; указываются объект исследования или разработки, определяются методы исследования, дается краткий обзор базы исследования и литературных источников.

#### Основная часть.

Содержит основные материалы ВКРБ (аналитические, расчетные, технологические и др.). ВКРБ должна включать не менее двух глав, она может быть представлена теоретическим и практическим разделами. В основной части ВКРБ приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования.

Содержательно главы, как правило, включают в себя:

- анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой теме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию используемого материала на базе избранной студентом методики исследования;
- описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих 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 следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

#### Заключение.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате проделанной работы. Пишется заключение в виде тезисов (по пунктам). Выводы должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности выполненной работы.

#### Список литературы.



Должен включать изученную и использованную в ВКРБ литературу. Общее количество источников информации в списке должно содержать 15-20 наименований, ссылки на которые имеются в тексте расчетно-пояснительной записки. В списке литературы должна быть указана нормативная литература, учебные и научные издания, в том числе – обязательно из электронно-библиотечной системы и могут быть труды преподавателей Университета, статьи из профессиональной периодической печати.

Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

#### Приложения.

В приложения следует выносить вспомогательный материал, связанный с выполненной ВКРБ, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся: справочные материалы, промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, схемы, нормативные документы, образцы документов, инструкции, методики, распечатки компьютерных программ, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы отчетности и других документов.

#### Графическая (иллюстративная) часть ВКРБ.

Графический (иллюстративный) материал является обязательной частью ВКРБ. Он должен быть органично увязан с содержанием работы и в наглядной форме иллюстрировать ее основные положения. Необходимое количество, состав и содержание графического материала в каждом конкретном случае определяется выпускающей кафедрой и руководителем ВКРБ.

Все сведения, выносимые в иллюстративную часть графических материалов, должны быть в той или иной мере отражены в РПЗ.

1.3. Выпускающие кафедры по согласованию с методическими комиссиями факультетов, самостоятельно разрабатывают методические рекомендации по содержанию ВКРБ в соответствии с настоящим Приложением.

## **2. Оформление выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ)**

### 2.1. Общие правила оформления.

Расчетно-пояснительная записка (пояснительная записка) ВКРБ должна быть грамотно написана и правильно оформлена. Работа должна быть распечатана на одной стороне листа формата А4 (210x297 мм) на принтере любого типа шрифтом Times New Roman или Arial номер 14 через полуторный межстрочный интервал.

Текст расчетно-пояснительной записки следует печатать, соблюдая следующие размеры полей страницы: левое – 30 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм, верхнее – 20 мм. Выравнивание текста – по ширине, без отступов. Абзац – 1,25 см. Автоматическая расстановка переносов.

При выполнении РПЗ необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему документу. В нем должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

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

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, названия изделий и другие имена собственные в РПЗ приводят на языке оригинала, желательно в круглых скобках после первого упоминания названия организаций давать ссылку на их информационный ресурс в сети Интернет. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык отчета с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

Сокращение русских слов и словосочетаний в РПЗ – по ГОСТ 7.12.-93, сокращение слов на иностранном европейском языке – по ГОСТ 7.11-2004.

Расчетно-пояснительная записка должна быть сброшюрована (переплетена).

В РПЗ не вшиваются: направление на защиту ВКРБ (Приложение 4) и рецензия.

## 2.2 Нумерация страниц и разделов.

2.2.1. Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется в правом верхнем углу без точки в конце.

Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляется.

Иллюстрации, таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию страниц.

2.2.2. Основную часть работы следует делить на главы (разделы), подразделы, пункты и подпункты.

Разделы (главы), подразделы, пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами, например: раздел 1, подраздел 1.2., пункт 1.2.1.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Слова «глава», «раздел», «подраздел», «пункт» не пишутся. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание раздела. В конце заголовка точка не ставится. Допускается применение полужирного шрифта. Заголовки разделов (глав), подразделов, пунктов приводят после их номеров через пробел. Пункт может не иметь заголовка.

Заголовки разделов, а также слова «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «АННОТАЦИЯ», «СОДЕРЖАНИЕ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ», «СПИСОК ТЕРМИНОВ», «ПРИЛОЖЕНИЯ» «СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ» следует располагать по центру без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Допускается полужирный шрифт. Данные разделы не имеют номеров.

Переносы слов в заголовках не допускаются.

Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела (главы). Номер подраздела состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера подраздела, разделенных точкой, например: «2.3.» (третий подраздел второго раздела (главы)).

Номер пункта состоит из порядковых номеров раздела (главы), подраздела, пункта, разделенных точками, например: «1.3.2.» (второй пункт третьего подраздела первого раздела (главы)).

При необходимости можно использовать подпункты, состоящие из порядкового номера раздела (главы), подраздела, пункта и подпункта, разделенных точками, например: «4.1.3.2.» (второй подпункт третьего пункта первого подраздела четвертой главы).

Расстояние между заголовком (за исключением заголовка пункта) и текстом должно составлять 1-2 межстрочных интервала. Если между двумя заголовками текст отсутствует, то расстояние между ними устанавливается в 1,5-2 межстрочных интервала. Расстояние между заголовком и текстом, после которого заголовок следует, может быть больше, чем расстояние между заголовком и текстом, к которому он относится.

Каждую структурную часть РПЗ следует начинать с нового листа.

## 2.3. Иллюстрации к тексту.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в РПЗ непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Размещение сканированных из источников изображений без ссылки на источник запрещено.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки по тексту РПЗ.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в РПЗ, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Чертежи со штампом могут располагаться только

в приложении к РПЗ.

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, допускается сквозная нумерация внутри глав.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1» или «Рис. 1»). Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера главы и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 2.1. (первый рисунок второго раздела (главы)).

Иллюстрации должны иметь названия и пояснительные данные (подрисуночный текст), которые помещают вместе с номером под иллюстрацией.

*Пример: Рис.1.1. График изменения цены нового изделия  
или*

*Рисунок 1 – Детали прибора*

Если иллюстрация располагается на странице «альбомной» ориентации, то иллюстрацию располагают так, чтобы ее можно было читать, поворачивая работу по часовой стрелке.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» («... в соответствии с рис. 2») при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» («... в соответствии с рис. 1.2») при нумерации в пределах раздела.

#### 2.4. Таблицы.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах раздела. Номер следует размещать в правом верхнем углу над заголовком таблицы после слова «Таблица».

Заголовок таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Заголовок таблицы помещается ниже слова «Таблица», без абзацного отступа, начинается с прописной буквы, точка в конце заголовка не ставится.

Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки должны начинаться со строчных букв, если последние подчиняются заголовку.

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

Таблицу следует размещать так, чтобы читать ее без поворота работы. Если такое размещение невозможно, таблицу располагают так, чтобы ее можно было читать, поворачивая работу по часовой стрелке.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе таблицы шапку таблицы следует повторить. Если шапка таблицы велика, допускается ее не повторять: в этом случае следует пронумеровать графы и повторить их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

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.

#### 2.5. Примечания.

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

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

должны содержать требований.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или таблицы, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы под линией, обозначающей окончание таблицы.

#### 2.6. Формулы и уравнения.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы для знака, символизирующего операцию умножения, применяют знак «х».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Формулы в РПЗ следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего текста арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

*Пример:*

$$A=a:v,$$

(1)

$$B=c+e$$

(2)

Одну формулу обозначают – (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например (B.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например, «... в формуле (1)».

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

Порядок изложения в отчете математических уравнений такой же, как и формул.

#### 2.7. Список обозначений и сокращений.

Список условных обозначений, символов, единиц физических величин и терминов оформляется столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы физических величин и термины, справа – их детальную расшифровку.

#### 2.8. Список литературы.

При ссылке на литературный источник после упоминания о нем в тексте РПЗ проставляют в квадратных скобках номер, под которым он значится в списке литературы. В необходимых случаях (обычно при использовании цифровых данных или цитаты) указываются и страницы, на которых помещается используемый источник. Например, [9] или [9, с. 4]. Возможен вариант указания фамилии автора и года выпуска, например [Иванов, 2012].

Список должен содержать перечень источников, использованных при выполнении работы. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо оформить по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

К источникам относятся:

– нормативные правовые акты (Конституция РФ, Кодексы и Федеральные законы РФ, Указы Президента РФ, Постановления Правительства РФ, Акты федеральных

органов исполнительной власти, технические регламенты и стандарты, правила, инструкции, и т.д.);

– литература (учебники, учебные пособия, монографии, сборники, многотомные издания, статьи из периодических изданий и сборников, рецензии, авторефераты диссертаций, в том числе на электронных носителях), в т.ч. на иностранных языках.

– ресурсы Интернет (сайты, порталы).

Примеры оформления списка литературы приведены в Приложении 5.

Список литературы должен содержать минимум 10-15 наименований печатных работ, и составляется в алфавитном порядке либо в порядке появления на них ссылок в тексте.

### 2.9. Приложения.

Приложения следует оформлять как продолжение расчетно-пояснительной записки на ее последующих страницах. После списка использованных источников на отдельной странице, которая включается в общую нумерацию страниц, пишется прописными буквами слово «Приложения». За этой страницей потом размещаются сами приложения.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовок с указанием сверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения.

Если приложений более одного, то они обозначаются арабскими цифрами или латинскими буквами.

Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение 1» или «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 документа сквозную нумерацию страниц.

### 2.10. Рекомендации к оформлению графической (иллюстративной) части.

2.10.1. При разработке графической части ВКРБ необходимо руководствоваться требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Основными форматами при оформлении проектных и иллюстративных материалов является формат А1. Общий объем графических материалов – 6-8 листов.

Листы должны отражать: техническое задание на ВКРБ, описание объекта или предмета исследования, полученные результаты. Соотношение листов конструкторско-технологических проработок и иллюстративного материала определяется характером выполняемой ВКРБ и устанавливается профилирующей кафедрой. Все сведения, выносимые в иллюстративную часть графических материалов, должны быть в той или иной мере отражены в РПЗ.

2.10.2. Электронная презентация в редакторе Power Point является иллюстративным материалом к докладу при защите ВКРБ и представляет собой совокупность слайдов, раскрывающих основное содержание ВКРБ, выполненной студентом.

Электронная презентация включает:

– титульный лист с указанием темы ВКРБ; Ф.И.О. студента; Ф.И.О. научного руководителя ВКРБ, его ученое звание, ученая степень; Ф.И.О. консультанта ВКРБ, его ученое звание, ученая степень (если назначен) – 1 слайд;

– цель, задачи, объект, предмет и методы исследования – 1-2 слайда;

– результаты проведенного анализа исследуемой области, аналитическое, конструкторское, технологическое или экономическое обоснование основных параметров и характеристик, трактовку полученных результатов в виде таблиц, графиков, диаграмм и схем, которые размещаются на отдельных слайдах и озаглавливаются – 8-10 слайдов.

Объем презентации ВКРБ составляет 10-15 слайдов. Слайды обязательно должны быть пронумерованы. Цветовой фон слайдов подбирается так, чтобы на нем хорошо был виден текст. Продолжительность доклада (презентации) при защите ВКРБ составляет 10 минут. Материал, используемый в докладе (презентации), должен строго соответствовать содержанию ВКРБ.

При компьютерных презентациях всем членам ГЭК предоставляются раздаточные материалы.