МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ИНСТИТУТ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА «ЦИФРОВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Л. М. Элькановa
А. М. Кумратова

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Черкесск, 2026 г.

УДК 681.3
ББК 32.973
Э 53

Рассмотрено на заседании кафедры «Цифровая инженерия и сетевые технологии»
Протокол № 2 от «05» сентября 2025 г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.
Протокол № 28 от «28» сентября 2025 г.

Рецензент: Биджиева С. Х. – к. п. н., доцент кафедры «Цифровая инженерия и сетевые технологии»

Э 53 **Эльканова, Л. М.** Методические указания и рекомендации по выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Очной формы обучения / Л. М. Эльканова, А.М. Кумратова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2026. –40 с.

Методические указания предназначены для подготовки и оформления выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, включают материал по структуре, содержанию разделов и оформлению выпускной квалификационной работы. В качестве приложений даются образцы необходимых бланков документов

УДК 681.3
ББК 32.973

© Эльканова Л. М., Кумратова А. М., 2026
© ФГБОУ ВО СКГА, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1 ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 6
1.1 Процесс выполнения выпускной квалификационной работы и его этапы 6
1.2 Обязанности выпускника в ходе выполнения выпускной квалификационной работы 7
1.3 Функции научного руководителя 8
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ 9
ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ 9
2.1 Общие требования к выпускной квалификационной работе 9
2.2 Выбор темы выпускной квалификационной работы 10
2.3 Структура и содержание выпускной квалификационной работы 11
3 ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 18
3.1 Общие требования 18
3.2 Нумерация страниц 18
3.3 Нумерация разделов, подразделов, пунктов 19
3.4 Оформление наименований разделов, подразделов и пунктов 19
3.5 Изложение текста 19
3.6 Оформление формул и уравнений 20
3.7 Оформление таблиц 21
3.8 Оформление рисунков 22
3.9 Оформление приложений 22
3.10 Оформление списка использованных источников и литературы 23
3.11 Оформление демонстрационной части 26
4 ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 27
4.1 Подготовка выпускной квалификационной работы к защите 27
4.2. Порядок проверки на наличие заимствований 28
4.3 Подготовка доклада и предзащита бакалаврской работы 28
4.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы 29
4.5 Критерии оценки выпускной квалификационной работы 31
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ 33
ПРИЛОЖЕНИЯ 3434

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия выполняется в форме бакалаврской работы и демонстрирует приобретенные выпускником навыки, умения, знания.

В методических рекомендациях рассматриваются общие вопросы выполнения работы: порядок выбора выпускником темы выпускной квалификационной работы и ее утверждения; требования, предъявляемые к структуре, содержанию, объему и оформлению работы, а также рекомендации по организации и контролю защиты выпускных квалификационных работ.

В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности, выпускник должен обладать следующими универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой

ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ПК-1 Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности

ПК-2 Способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности

ПК-3 Способен использовать навыки различных технологий разработки программного обеспечения, операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных

ПК-4 Способен использовать концепции и атрибуты качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), стандарты и модели жизненного цикла, в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества

1 ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 Процесс выполнения выпускной квалификационной работы и его этапы

В соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса выполнение выпускной квалификационной работы включает в себя ряд этапов, которые выполняются под руководством выпускающей кафедры:

1. Выбор и закрепление объектов производственной (преддипломной) практики.

Обучающийся может выбрать место прохождения производственной (преддипломной) практики самостоятельно, а также из списка организаций (предприятий), заключивших договора с ВУЗом на прохождение производственной (преддипломной) практики.

Список таких организаций (предприятий) находится на выпускающей кафедре и доводится до сведения обучающихся в установленные сроки.

При этом следует учесть, что место преддипломной практики должно соответствовать профессиональной деятельности выпускника и присваиваемой квалификации. Руководитель производственной (преддипломной) практики, как правило, назначается заведующим кафедрой.

2. Выбор и закрепление темы выпускной квалификационной работы.

Тематика ВКР должна быть актуальна, соответствовать современному состоянию и перспективам развития информационных технологий.

Темы ВКР, научные руководители (при наличии – научные консультанты) утверждаются приказом ректора (проректора по учебной работе) по представлению кафедры.

3. Разработка и утверждение задания и календарного плана работы над выпускной квалификационной работой.

Обучающийся совместно с руководителем разрабатывает задание на ВКР, которое включает исходные данные по выпускной квалификационной работе (ВКР), содержание разделов, перечень приложений (приложение 2). Разрабатывается календарный план работ по ВКР (приложение 3).

4. Сбор материала для проектирования на объекте практики.

В процессе прохождения производственной (преддипломной) практики необходимо:

- ознакомиться с деятельностью предприятия (учреждения, фирмы),
- изучить основные направления его деятельности,
- более подробно изучить работу объекта информатизации,
- собрать материалы, необходимые для проектирования.

5. Составление и защита отчета по практике.

По окончании практики обучающийся должен представить руководителю по практике от ВУЗа отчет о прохождении практики. Отчет проверяется и визируется руководителем практики от ВУЗа.

6. Написание и оформление выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется согласно утвержденному заданию и календарному плану. Законченная и подписанная обучающимся выпускная квалификационная работа представляется руководителю.

7. Сдача ВКР на кафедру и подготовка выступления в ГИА.

Подписанный руководителем текст выпускной квалификационной работы вместе с письменным отзывом руководителя (приложение 4) представляются на выпускающую кафедру, после чего решается вопрос о допуске обучающегося к предварительной защите. В отзыве руководитель указывает, рекомендуется им или не рекомендуется выпускная квалификационная работа к защите.

8. Предварительная защита выпускной квалификационной работы на выпускающей кафедре.

За 3-4 недели до защиты в ГЭК распоряжением директора института цифровых технологий назначается предварительная защита. Предварительная защита проходит перед комиссией, в которую входят преподаватели выпускающей кафедры. Для предварительной защиты обучающемуся необходимо иметь готовую выпускную квалификационную работу и подписанный научным руководителем отзыв.

9. Защита в ГЭК.

К защите допускаются обучающиеся:

- выполнившие учебный план;
- сдавшие в срок выпускную квалификационную работу;
- представившие выпускную квалификационную работу, отвечающую требованиям и заданию.

Обучающиеся, выполнившие в срок выпускную квалификационную работу и допущенные к защите, но получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются с правом повторной защиты не менее чем через 6 месяцев и не позднее чем через 5 лет. ГЭК в этом случае устанавливает, может ли обучающийся представить к вторичной (последней) защите ту же работу с соответствующей доработкой, или же обязан разработать новую тему, утвержденную кафедрой после первой защиты. В случае уважительных причин, подтвержденных документально, приказом по Академии может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, на компенсационной основе.

1.2 Обязанности выпускника в ходе выполнения выпускной квалификационной работы

Выпускник должен регулярно в сроки, установленные научным руководителем и зафиксированные в задании выпускной квалификационной работы, отчитываться в проведенной работе и полученных результатах. Невыполнение указаний руководителя или неявка на консультацию без уважительных причин дают последнему основание отказаться от руководства квалификационной работой.

Выпускник несет полную ответственность за научную достоверность результатов проведенного им исследования. Научный руководитель по возможности должен проверять их достоверность.

1.3 Функции научного руководителя

Руководитель выпускной квалификационной работы назначается кафедрой. Руководитель контролирует соответствие работы установленным требованиям и оказывает обучающемуся помощь.

Научный руководитель обеспечивает систематический контроль над прохождением обучающимся преддипломной практики и написанием им выпускной квалификационной работы. После утверждения темы выпускной квалификационной работы приказом проректора выпускник согласовывает с научным руководителем план, порядок, сроки выполнения и подготовки работы к защите. Результатом согласования является оформление задания на выпускную квалификационную работу, включающего индивидуальный календарный план работы (этапы работы и сроки выполнения).

Руководитель ВКР оказывает обучающемуся помощь в разработке содержания темы на весь период выполнения ВКР, составлении календарного плана рекомендует необходимую литературу, справочные материалы и другие источники по теме, проводит систематические консультации, проверяет выполнение работы по частям и в целом, составляет задания на преддипломную практику.

По предложению руководителя ВКР, в случае необходимости, выпускающей кафедре предоставляется право приглашать консультантов (соруководителей) по отдельным разделам работы, за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР. При выполнении ВКР по междисциплинарной тематике в качестве консультантов могут назначаться профессора и высококвалифицированные преподаватели других кафедр Академии, а также научные работники и специалисты профильных учреждений региона.

Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной ВКР и ставят на ней свою подпись. При этом на титульном листе ВКР после данных о научном руководителе приводятся аналогичные данные о консультанте.

На заседаниях выпускающей кафедры не реже двух раз в год заслушиваются отчеты руководителей ВКР или студентов о степени готовности работы. Не менее чем за две недели до защиты ВКР проводится предварительная защита работы, результаты которой фиксируются в протоколе заседания выпускающей кафедры.

Научный руководитель дает письменный отзыв о работе. Без подписи руководителя готовая бакалаврская работа не допускается к защите.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

2.1 Общие требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа представляет собой как теоретическое, связанное с анализом и обобщением известных теоретических и (или) экспериментальных результатов в области знаний соответствующего направления подготовки, так и собственное экспериментальное исследование. Содержание выпускной квалификационной работы должно соответствовать требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки, и методическим рекомендациям по выполнению ВКР выпускающей кафедры.

Выпускные квалификационные работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых проектов и работ.

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия представляет собой законченное, самостоятельно выполненное исследование (или разработку), в котором решается актуальная задача создания, внедрения или совершенствования программного продукта (или компонента сложной программной системы) на основе системного анализа, применения современных методов и технологий программной инженерии, с обязательным обоснованием принятых проектных и архитектурных решений, тестированием и оценкой качества полученного результата.

В выпускной квалификационная работе должны быть:

– сформулированы актуальность и место решаемой задачи разработки (или модификации, или интеграции) программного обеспечения в предметной области;

– проанализированы литературные и другие источники по проектированию, реализации и сопровождению подобных программных систем в данной области или в смежных предметных областях;

– определены и описаны выбранные выпускником объёмы, методы и средства программной инженерии для frontend (например, UI-фреймворки, клиентская логика, адаптивный дизайн, работа с API) и для backend (например, серверная архитектура, базы данных, обработка бизнес-логики, аутентификация, API-шлюзы), иллюстрируемые диаграммами взаимодействия, спецификациями API, фрагментами клиентского и серверного кода, скриншотами интерфейсов и формами выходных данных, используемых при реализации поставленной задачи разработки ПО на модельном примере (но на реальной вычислительной технике, работающей в составе профессионально-ориентированной информационной системы);

– проанализированы предлагаемые архитектурные, алгоритмические и технологические решения, способы обеспечения качества и надёжности ПО, а также может оцениваться экономическая, техническая и (или) социальная эффективность их внедрения в реальную среду эксплуатации программного обеспечения в области применения.

2.2 Выбор темы выпускной квалификационной работы

Кафедра ежегодно разрабатывает (актуализирует) примерный перечень тем ВКР и утверждает его на заседании кафедры. Тематика ВКР разрабатывается кафедрой совместно с представителями организаций - работодателей, а также с учетом научных интересов профессорско-преподавательского состава кафедры и обучающихся. Кафедра доводит до сведения обучающихся тематику ВКР, размещая информацию на сайте Академии и на доске объявлений кафедры.

Обучающийся имеет право выбрать одну из утвержденных кафедрой тем ВКР, а также имеет право предложить собственную тему ВКР, предоставив заявление на имя заведующего кафедрой с обоснованием целесообразности ее разработки. При рассмотрении инициативной темы ВКР обучающегося заведующий кафедрой имеет право ее аргументировано отклонить или, при согласии обучающегося, переформулировать.

Закрепление тем выпускных квалификационных работ осуществляется в конце курса, предшествующего выпускному.

Изменение или уточнение темы ВКР возможно не позднее, чем за месяц до предполагаемой даты защиты на основании личного заявления студента, согласованного с научным руководителем, на имя заведующего выпускающей кафедрой. Изменение или уточнение темы ВКР утверждается заведующим выпускающей кафедрой и оформляется приказом ректора (проректора по учебной работе).

Процесс формулирования темы квалификационной работы имеет следующую логическую последовательность:

1) определяется цель выпускной квалификационной работы.

Формулировка цели должна начинаться со слов: «исследование…», «совершенствование (развитие)…», «проектирование (разработка)…», «анализ (оценка)…», «оптимизация», «улучшение…» и т. п.

2) указывается название предметной области или предприятия для которых ведется исследование (разработка).

Можно указать объект исследования, среду разработки. Например: «Автоматизация учета основных средств в ЗАО «Ромб», «Разработка автоматизированного рабочего места операциониста в банке «Менатеп», «Оптимизации работы единого расчетно-кассового центра ЖКХ средствами программы 1С: Предприятие»

Особенно следует обратить внимание на то, что тема выпускной квалификационной работы должна быть абсолютно одинаковой во всех документах, а именно в:

1. Приказе о темах выпускных квалификационных работ;
2. Титульном листе пояснительной записки к выпускной квалификационной работе;
3. Задании на выпускную работу;
4. Отзыве руководителя выпускной квалификационной работы.

2.3 Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Рекомендуется следующая структура выпускной квалификационной работы:

– титульный лист (пояснительная записка);
– содержание;
– введение;
– разделы и подразделы основной части;
– заключение;
– список использованных источников и литературы;
– приложения.

В состав квалификационной работы может также входить список сокращений.

Общий объем квалификационной работы должен составлять 50-60 страниц (без приложений) машинописного текста, напечатанных с использованием компьютера и принтера.

Титульный лист (приложение 1) является первой страницей квалификационной работы. На титульном листе приводят следующие сведения:

– наименование учебного заведения, институт, кафедра;
– гриф допуска к защите (утверждения);
– наименование темы выпускной квалификационной работы;
– автор квалификационной работы;
– направление;
– научный руководитель;
– место и дата оформления выпускной квалификационной работы.

Содержание представляет собой перечень всех частей квалификационной работы с указанием номеров начальных страниц. Это введение, название всех разделов, подразделов, заключение, список использованных источников и литературы, приложения.

Введение как вступительная часть квалификационной работы должно содержать:

– обоснование актуальности выбранной темы для теории и практики;
– объект и предмет исследования;
– цель квалификационной работы, перечень задач, выполнение которых необходимо для достижения указанной цели, ожидаемый результат;
– характеристику научной новизны и практической значимости квалификационной работы;
– аналитический обзор использованных источников и литературы, степень изученности вопроса.

Введение должно начинаться с обоснования актуальности выбранной темы квалификационной работы. Актуальность определяется необходимостью, потребностью изучения выявленной проблемы в интересах науки или практики, в данный период времени.

В определении цели исследования должен быть раскрыт научно-практический смысл всей работы, обозначен тот научно-практический результат, к которому стремится выпускник. Цель исследования должна быть одна и согласовываться с названием работы. Выпускник должен подчинить свою квалификационную работу цели исследования, отразить в работе то, что способствует раскрытию темы, при написании любого раздела работы постоянно иметь в виду цель исследования, отбрасывая то, что не связано с ее достижением.

Для достижения поставленной цели следует сформулировать ряд задач. Задачи исследования формулируются, исходя из тематики (содержания) разделов, подразделов работы, существа рассматриваемых проблем. Делается это в форме перечисления, используя ряд стандартных начальных слов: изучить…, уточнить…, проанализировать…, рассмотреть…, установить…, выявить…, сформулировать…, построить…, разработать…, предложить… и т.п.

Перечень поставленных задач отражает содержание и определяет структуру квалификационной работы. Формулировку задач необходимо производить как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание разделов работы. Это важно также и потому, что названия (заголовки) разделов и подразделов рождаются именно из формулировок задач квалификационной работы.

Обязательным элементом введения является формулировка объекта и предмета исследования. Объект – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое выпускником для изучения. Предмет – это то, что находится в границах объекта. Предмет исследования чаще всего совпадает с определением темы исследования или очень близок к нему. Первичным является объект исследования, вторичным предмет исследования. К написанию введения следует подойти с особым вниманием, кропотливостью и аккуратностью.

Во введении описываются и другие элементы научного процесса. К ним, в частности, относят указание эмпирической базы исследования, т.е. то, на каком конкретном материале выполнена сама работа (материалы преддипломной практики, личный опыт автора, архивные документы, статистические сборники, нормативные документы, периодическая печать и т.п.).

При составлении критического обзора источников и литературы нужно определить, что они дают для изучения поставленной проблемы, а также обратить внимание, на какие источники опираются их авторы. Обзор использованных источников и литературы должен быть построен по тематическому или предметному принципу, содержать оценку студента (т.е. его собственное отношение к прочитанному материалу), степени проработанности проблемы, выявление недостаточно изученных вопросов.

Объем введения составляет примерно 2-5 листов квалификационной работы.

Основная часть выпускной квалификационной работы, независимо от выбранной темы исследования, должна состоять из аналитической части, отражающей теоретические аспекты выбранной темы, и проектной, в которой приводятся методика исследования и стек технологий, излагаются полученные результаты, даются практические рекомендации и формулируются выводы. В случае необходимости дается оценка эффективности внедрения предлагаемых студентом рекомендаций. В конце каждого раздела могут быть сформулированы краткие выводы, обеспечивающие логичный переход к следующему разделу.

Содержание разделов и подразделов основной части должно точно соответствовать теме квалификационной работы и полностью ее раскрывать. Содержание должно демонстрировать способность выпускника сжато, логично и аргументировано излагать собранный, систематизированный и проанализированный материал.

Целью аналитической части выпускной квалификационной работы является рассмотрение существующего состояния предметной области – предприятия, организации или фирмы, характеристики их объекта и аппарата управления, выявления проблем и недостатков в работе систем и обоснование предложений по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов, новых технологий и т. д.

Аналитическая часть по своему содержанию должна включать следующие сведения:

– *анализ предметной области / описание объекта управления* / *и т. п.* - содержит описание решаемой задачи и объекта управления (например, отсутствие удобного frontend-интерфейса для оператора, низкая производительность backend при большом количестве запросов); обоснование необходимости разработки нового/модификации существующего; указывается назначение и особенности разрабатываемого программного средства.

– *обзор существующих frontend- и backend-решений* - существующих программных средств аналогичного или смежного назначения; выбрать 3–5 аналогов (коммерческих, open-source, научных прототипов), для каждого аналога описать: frontend (технологии, UI/UX, способы взаимодействия с сервером), backend (архитектура, БД, API, производительность), сильные и слабые стороны (с акцентом на недостатки, которые будет устранять ваша работа); делается вывод о целесообразности разработки программного средства в рамках данной ВКР, подтверждается гипотеза об актуальности его создания.

Результаты сравнения программных средств могут быть представлены в табличном виде с указанием функционала анализируемых средств по критериям (например: поддержка мобильных устройств, скорость отклика, масштабируемость backend, удобство frontend).

– *сравнительный анализ технологий и инструментов* – рассматриваются альтернативные стеки для frontend (React, Vue, Angular, Svelte), для backend (Node.js, Python/Django, Java/Spring, Go, .NET Core), для

баз данных (PostgreSQL, MySQL, MongoDB, Firebase) – в зависимости от задачи; в качестве критериев сравнения можно рассмотреть производительность, скорость разработки, сообщество, поддержка типизации, наличие инструментов тестирования, совместимость с требованиями.

– *формализация требований к разрабатываемому программному средству и т.п.* - представляет собой сформированное техническое задание на разработку программного средства с подробным указанием функциональных, а также нефункциональных требований к нему.

Проектная часть выпускной квалификационной работы является описанием решений, принятых по всей вертикали проектирования. Она должна быть основана на информации, представленной в аналитической части, обобщать ее. По сути, проектная часть является решением проблематики, изложенной в аналитической части, на языке информационных технологий.

Второй раздел выпускной квалификационной работы (проектирование и реализация программного обеспечения (frontend и backend)) включает:

– *архитектуру программной системы*, которая должна представить общую архитектурную схему показывающую клиентскую часть (frontend: браузер, мобильное приложение, десктоп), серверную часть (backend: API-сервер, сервисы, очереди, кэш), базы данных (основная БД, возможно кэш-БД, файловое хранилище), внешние системы (если есть интеграции). Указать протоколы взаимодействия (HTTP/HTTPS, WebSocket, gRPC). Обосновать выбранный архитектурный стиль (монолит, микросервисы, клиент-сервер, сервер-сайд рендеринг). Для распределённых систем – добавить диаграмму развёртывания (UML Deployment). Должна быть представлена диаграмма компонентов (UML) или контекстная диаграмма (DFD). Схема развёртывания с указанием серверов и технологий.

– *проектирование backend-компонентов* – разбиение backend на логические модули/слои (например: контроллеры, сервисы, репозитории, middleware). Для каждого слоя описать назначение, входные/выходные данные, ключевые методы. Привести диаграмму классов для backend (UML Class Diagram) – основные сущности, их поля и методы. Описать последовательность обработки типового запроса (например, создание заказа) с использованием диаграммы последовательности (UML Sequence Diagram).

– *проектирование базы данных* – выбрать и обосновать тип БД (реляционная, документоориентированная, графовая). Разработать логическую и физическую модели данных. Представить ER-диаграмму (Entity-Relationship) со всеми сущностями, атрибутами, первичными и внешними ключами. Описать ограничения целостности (NOT NULL, UNIQUE, CHECK, внешние ключи). Привести SQL-скрипты создания таблиц (или NoSQL-схемы) – можно в приложении, но основные фрагменты в тексте. Обосновать индексы (какие поля индексируются и почему). Представить таблицу с описанием всех сущностей и атрибутов.

– *проектирование frontend-компонентов* – описать общую структуру frontend-приложения (маршрутизация, глобальное состояние, компоненты). Для выбранного фреймворка (React/Vue/Angular) привести иерархию компонентов (дерево). Обосновать способ управления состоянием (Redux, MobX, Pinia, Context API). Описать ключевые экраны (страницы) с перечнем компонентов и их назначением. Привести прототипы UI (wireframes или макеты) – не менее 3–5 основных экранов. Указать, как frontend обрабатывает офлайн-режим, кэширование, загрузку данных. Проиллюстрировать диаграмму компонентов frontend (UML Component), скриншоты прототипов интерфейса (Figma, Balsamiq или наброски).

– *проектирование API и способов взаимодействия frontend с backend*. Определить и обосновать стиль API (REST, GraphQL, gRPC). Специфицировать все конечные точки (endpoints) для backend: метод, URL, параметры запроса, тело, коды ответа, формат данных (JSON/XML). Описать аутентификацию и авторизацию (например, JWT в заголовке Authorization). Если используются WebSocket – описать события (event names, payload). Привести примеры запросов и ответов (можно в виде таблиц или JSON-схем). Описать обработку ошибок (стандартные HTTP-коды, формат ошибки). Желательно добавить OpenAPI спецификацию (Swagger) – в приложение.

– *реализация программного обеспечения (backend, frontend, интеграция)* содержит общую организацию разработки (система контроля версий, CI/CD, инструменты, среда выполнения). Реализация backend – компонентов включает структуру каталогов, ключевые фрагменты кода: настройка сервера, модели/сущности, сервисы (бизнес-логика), контроллеры/маршруты, middleware (аутентификация, логирование), обработка ошибок. Если используется WebSocket – пример обработчика. Frontend - структура папок (компоненты, страницы, store, API-клиент, стили), фрагменты кода: маршрутизация, главный компонент, пример компонента (например, форма логина), вызов API, управление состоянием, обработка асинхронных запросов. Приложить скриншоты работающего приложения (3–5 штук). Интеграция frontend и backend предполагает описание базового URL API и конфигурацию окружения (.env). Привести пример запроса с frontend и соответствующего обработчика на backend (связка). Описать механизм обновления токенов (refresh token). Если используется WebSocket – показать моменты установки соединения и обработки входящих сообщений. Привести демонстрацию интеграции (можно скриншоты взаимодействия через браузерные инструменты разработчика – вкладка Network).

– *оценка экономической эффективности разработанного продукта.* Методика расчета включает следующие этапы:

1. Расчет единовременных капитальных затрат на разработку (K). Включает в себя смету затрат на создание программного продукта:

– основная и дополнительная заработная плата разработчика, определяемая исходя из рассчитанной трудоемкости проекта (в человеко-часах или человеко-днях);

– страховые взносы и отчисления во внебюджетные фонды;

– материальные затраты (амортизация оборудования, затраты на электроэнергию за время разработки);

– затраты на программное обеспечение и лицензии (приобретение сторонних библиотек, хостингов, доменов);

– накладные расходы.

2. Расчет эксплуатационных затрат (C). Оцениваются текущие издержки предприятия (пользователя) на выполнение рабочих процессов до внедрения продукта (C_1) и после его внедрения (C_2).

3. Определение экономического эффекта ($\Delta Э$). Прямой экономический эффект достигается за счет автоматизации рутинных процессов, экономии рабочего времени сотрудников, снижения количества ошибок или экономии на расходных материалах:

$$\Delta Э = C_1 - C_2$$

4. Оценка срока окупаемости ($T_{ок}$) и коэффициента экономической эффективности (E_p). Расчетный срок окупаемости показывает период времени, за который доходы от внедрения ПО (или экономия средств) покроют затраты на его разработку:

$$T_{ок} = \frac{K}{\Delta Э}$$

Проект считается рентабельным, если полученный срок окупаемости не превышает нормативный для ИТ-сферы (как правило, 1,5 – 3 года).

В ***заключении*** дается последовательное, логически стройное изложение полученных результатов исследования, которые должны соответствовать поставленным целям и задачам. Заключение подводит итоги исследования, представляет выводы, обобщения, содержит рекомендации для практического внедрения. Заключение не должно содержать новых сведений, фактов, аргументов, а логично, в систематизированной форме концентрированно отражать содержание проведенного исследования, его результаты и практические рекомендации. Примерный объем заключения 2-5 страниц.

Список использованных источников и литературы должен содержать источники и литературу, использованные студентом в ходе подготовки и написания квалификационной работы и состоять из 15–25 (и больше) наименований в зависимости от темы исследования. Каждый включенный в список источник должен иметь отражение в каком-либо разделе квалификационной работы и на него должны быть ссылки в тексте.

В ***Приложения*** выносятся все материалы вспомогательного или дополнительного характера, не являющиеся насущно важными для понимания решения задач квалификационной работы. Это могут быть копии подлинных документов, выдержки из отдельных материалов, планы и протоколы организаций, отдельные положения из инструкций и правил, анкеты, статистические данные, объемные таблицы (более одной страницы),

формы документации, вспомогательные математические выкладки, вспомогательные графические иллюстрации.

Наличие акта о внедрения, отзыва от организации-заказчика программного продукта, разработанного выпускной квалификационной работе, свидетельства о регистрации права и патенты, а также публикации по теме работы являются желательными требованиями, выполнение которых повышает ценность работы.

Обязательной частью квалификационной работы, выполняемой отдельно от текстовой части, являются демонстрационные материалы (презентация. раздаточный материал). Форма представления демонстрационных материалов, их количество и состав в каждом конкретном случае определяется студентом совместно с научным руководителем. Правила оформления описаны в следующей главе методических указаний.

3 ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Квалификационная работа должна быть подготовлена в одном экземпляре, сброшюрована в специальной папке или переплетена в прошитую коленкоровую обложку. Текст квалификационной работы должен быть отредактирован и вычитан. Безупречная грамотность является обязательным требованием, предъявляемым к языку написания выпускной квалификационной работы. Выпускник должен продемонстрировать тщательность оформления квалификационной работы.

Наличие орфографических, грамматических и пунктуационных ошибок, а также стилистических погрешностей снижают ценность любого, пусть даже новаторского по содержанию, научного исследования. Следовательно, необходимо научное и литературное редактирование текста квалификационной работы. Научное редактирование предполагает проверку подбора терминов, точности логических посылок и выводов, достоверности привлекаемых источников и т.д. Литературное редактирование, в свою очередь, предполагает проверку соблюдения норм современного литературного языка. Оба вида редактирования направлены на устранение всевозможных ошибок (семантических, стилистических, грамматических) и повышение содержательности текста квалификационной работы. Работа с большим количеством опечаток может не быть допущена к защите.

3.1 Общие требования

Текст выпускной квалификационной работы должен составлять в объеме 50-60 страниц (кроме приложений) и выполнен с помощью средств компьютерной техники на одной стороне листа формата А4 по ГОСТ 2.301.

Текст следует печатать в текстовом редакторе Word:

- цвет шрифта черный – Times New Roman Cyr;
- размер шрифта (кегель) – 14;
- межстрочный интервал – 1,5;
- абзацный отступ – 1,25;

выравнивание текста по ширине с автоматическим переносом, соблюдая следующие размеры полей:

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

При выполнении работы необходимо обращать внимание на равномерную плотность, контрастность и четкость изображения.

3.2 Нумерация страниц

Страницы бакалаврской работы нумеруются арабскими цифрами. Номер листа проставляют на нижнем поле листа по центру. Нумерация

должна быть сквозной – от титульного до последнего листа работы. Однако проставлять номера страниц следует, начиная с введения и заканчивая приложениями. При этом иметь в виду, что 1 страница – титульный лист, 2 – содержание и номера на них не проставляются.

3.3 Нумерация разделов, подразделов, пунктов

Текст основной части бакалаврской работы должен быть разбит на разделы и пункты. Разделы имеют порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами.

Пункты имеют нумерацию в пределах каждой главы. Номер пункта состоит из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например: 1.1 (первый пункт первого раздела), 1.2 (второй пункт первого раздела).

3.4 Оформление наименований разделов, подразделов и пунктов

Названия разделов, а также «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ» печатаются заглавными литерами жирным шрифтом, по центру строки. Заголовки пунктов пишутся строчными литерами (кроме заглавной буквы) жирным шрифтом и также располагаются по центру строки.

Переносы слов в названии раздела не допускаются, точку в конце не ставят. Если название раздела состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в пунктах допускаются, точка в конце не ставится.

Расстояние между заголовками структурных элементов (содержание, введение, заключение, литература) и основного текста равно – 2 строкам.

Расстояние между разделом и пунктами равно - 1 строке.

Расстояние между пунктом и основным текстом равно - 2 строкам.

Расстояние между новым пунктом и последней строчкой предыдущего пункта равно - 2 строкам.

Каждый новый раздел начинается с новой страницы, это же правило относится к другим основным структурным частям работы (введению, заключению, списку использованных источников и литературы, приложениям).

На странице, где приводят название пункта, должно помещаться не менее двух строк последующего текста. В противном случае подраздел начинают со следующей страницы.

3.5 Изложение текста

Текст работы должен быть кратким, четким, не допускать различных толкований. В тексте работы применяют только общепринятые сокращения по ГОСТ 7.12, ГОСТ 8.417. Текст должен быть отредактирован и вычитан.

Язык изложения материала работы позволяет судить о культуре письменной речи ее автора, а, следовательно, необходимо научное и литературное редактирование текста бакалаврской работы.

Цитата, дословное приведение выдержки из какой-либо литературы или статьи для подкрепления мысли авторитетным высказыванием, выделяется кавычками и снабжается ссылкой на источник. Цитаты приводят только по подлиннику с сохранением при этом всех особенностей оригинала (пунктуации и шрифтовых выделений, а в необходимых случаях и орфографии). Ссылка на источник в случае цитаты оформляется так: [23, с.15].

Нельзя пользоваться порядковыми номерами списка литературы бакалаврской работы как словами для построения фраз, например: "В 25 дается определение математической модели...", правильное построение предложения будет так: В работе [25] дается определение математической модели.

Слишком много цитат в работе приводить не следует, цитирование используется как прием аргументации.

В тексте работы числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами.

3.6 Оформление формул и уравнений

Формулы и уравнения следует набирать в редакторе формул и выделять из текста в отдельную строку, если на них предполагаются ссылки.

Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (х), деления (:), причем знак в начале строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак « х ».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него и с начала строки.

Например:

Фондоотдача, FO, руб., определяется по формуле:

$$FO = \frac{TP}{OF} \quad , \qquad (1.1)$$

где TP – объем выпущенной товарной продукции, тыс. руб.;

OF – среднегодовая стоимость основных промышленно-производственных фондов предприятия, тыс. руб.

Формулы в работе следует нумеровать порядковой нумерацией в

пределах раздела арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках.

Например: … в формуле (3.2)

По тексту всей работы необходимо соблюдать единство условных обозначений одних и тех же величин. Если в предложениях текста присутствуют математические обозначения – это функции, переменные, индексы, формулы без выноса на отдельную строку и т.д. строго набирать в редакторе формул. Они должны органически вписываться в текст и не нарушать грамматической структуры текста выпускной квалификационной работы.

3.7 Оформление таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблицы. Располагают таблицу в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице, а при необходимости, в приложении.

Слово Таблица указывают справа над таблицей без абзацного отступа с заглавной буквы. Далее указывают номер таблицы арабскими цифрами в пределах главы, например: Таблица 3.4 (четвертая таблица в третьей главе) или Таблица А, если она приведена в приложении А. если в приложении их несколько А1, А2 и т.д. В конце номера таблицы точку не ставят, а ставят тире (Ctrl + «–»), а затем пишут название таблицы.

На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например: …. как это показано в таблице 1.1 или же … (см. таблицу 1.1).

Название таблицы имеет одинарный интервал, начинается с прописной буквы, отражает ее содержание, должно быть точным и кратким.

Название таблицы не подчеркивают.

Между текстом и заголовком таблицы пропуск одной строки, после таблицы пропуск одной строки – далее начинается текст.

Например:

Таблица 1.2 – Исходные данные

Допускается внутри таблицы применять 12 размер шрифта, одинарный межстрочный интервал. При переносе части таблицы на другую страницу слово Таблица её номер и название помещают только над первой частью таблицы, над другими частями справа пишут слово Продолжение и указывают номер таблицы, например: Продолжение 1.2.

3.8 Оформление рисунков

Рисунки являются наглядным изображением данных, используемых в работе. Рисунки могут быть представлены в виде графиков, диаграмм, чертежей, схем, скриншотов, фотоснимков.

Все рисунки должны иметь название, которое помещают под рисунком. Рисунки должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота текста или с поворотом по часовой стрелке. На все рисунки должны быть ссылки в работе.

Нумерация рисунков осуществляется в пределах раздела.

В тексте на них делают ссылки, например: … в соответствии с рисунком 1.1 или же …(см. рисунок 1.1).

Располагаются рисунки после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Рисунок располагается по центру без абзацного отступа. Под рисунком слово Рисунок печатают посередине строки без абзацного отступа. Название иллюстрации имеет одинарный интервал, начинается с прописной буквы, в конце точка не ставится. Рисунок отделяется от основного текста пропуском одной строки, после названия рисунка также пропускается одна строка затем начинается основной текст. Графики должны быть подписаны и по оси OX и по оси OY с указанием единиц измерения.

Рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: Рисунок В, а если их несколько, то приписывать цифры: В1, В2 и т.д.

Пример оформления иллюстрации (рисунка):

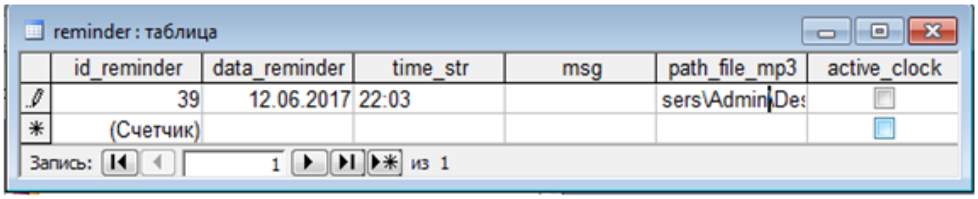

Рисунок 2.4 – Таблица «Напоминание» в режиме таблицы

3.9 Оформление приложений

Приложения оформляют как продолжение данного документа на следующих его листах. Нумерация листов работы и приложений должна быть сквозная.

В приложения могут быть включены: промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; иллюстрации вспомогательного характера; инструкции, методики, разработанные в процессе работы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы, наверху слева с абзацного отступа с указанием слова Приложение и его обозначения. 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, например: Приложение А

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой слева, с абзацного отступа. Под словом Приложение с новой строки указывают заголовок, записанный с прописной буквы.

Например:

Приложение А.

Листинги кода (выборочные, наиболее важные модули)

А.1 Backend: модель пользователя (user.model.js)

```
javascript
const { DataTypes } = require('sequelize');
const sequelize = require('../config/database');

const User = sequelize.define('User', {
  id: { type: DataTypes.INTEGER, autoIncrement: true,
primaryKey: true },
  email: { type: DataTypes.STRING, allowNull: false, unique:
true },
  passwordHash: { type: DataTypes.STRING, allowNull: false },
  role: { type: DataTypes.ENUM('admin', 'user'), defaultValue:
'user' }
});
```

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Например: Листинг программы (см. Приложение А) представлен на языке javascript.

или же так: Листинг программы на языке javascript, представлен в Приложении А.

В содержании работы перечисляют все приложения с указанием их обозначений и заголовков.

3.10 Оформление списка использованных источников и литературы

В конце работы приводят список источников, использованных при ее написании. На каждый источник должна быть, по крайней мере, одна ссылка в тексте. При ссылке в тексте на источник ставится его порядковый номер по списку использованных источников и номер страницы, на котором помещен фрагмент текста источника. Номер источника и номер страницы разделяют запятой и заключают в квадратные скобки, например: [1, 2, 9, 12].

Примеры оформления различных видов источников

Ссылка на книги и учебники

1. Нехаев Г. А. Металлические конструкции в примерах и задачах: учеб.пособие / Г.А. Нехаев, И.А. Захарова. – М.: Изд-во Ассоциации

строительных вузов, 2010. – 144 с.

2. Кубанова А.К. Моделирование динамика движения поликомпонентных систем при внешних воздействиях: монография / А.К.Кубанова. – М.: ИПЦ Маска, 2010. – 280 с.

Два - три автора

В начале описания указывается фамилия первого автора, в сведениях об ответственности (после косой черты) перечисляются фамилии всех авторов.

1. Гохберг Г.С. Информационные технологии: учебник для студ. сред. проф. образования / Г.С. Гохберг, А.В. Зафиевский, А.А. Короткин – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 208 с.

Четыре и более авторов

Если издание написано четырьмя и более авторами, их фамилии не выносятся в заголовок и описание начинается с заглавия (названия издания или его части), а в сведениях об ответственности указываются либо все авторы, либо первый автор с добавлением в квадратных скобках сокращения "и другие" [и др.]

1. Проектирование электрических машин: учебник/ И.П. Копылов, Б.К. Клоков, В.П. Морозкин, Б.Ф. Токарев; под ред. Н.П. Копылова – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 767 с.

Или же так

1. Проектирование электрических машин: учебник/ И.П. Копылов [и др.]; под ред. Н.П. Копылова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2005 – 767с.

Ссылка на статьи из научных журналов:

Один автор

1. Леденева, Г.Л. К вопросу об эволюции в архитектурном творчестве / Г.Л. Леденева // Промышленное и гражданское строительство. – 2009. – № 3. – С. 31–33.

2. Чистов И.В. Предпосылки и направления развития государственно-частного партнерства в оборонно-промышленном комплексе России / И.В. Чистов // Национальные интересы. Приоритеты и безопасность.- 2012.- № 49.- С. 35-45.

Два-три автора

1. Гончаров А.И. Российские хозяйственные партнерства: перспективы «брака по расчету» для предпринимателей в результате брака законодателей / А.И. Гончаров, А.Е. Черноморец // Национальные интересы. Приоритеты и безопасность.- 2012.- № 49.- С. 11-18.

2. Доничев О.А. Обеспечение устойчивого функционирования энергетических структур на основе методики смягчения противоречий

[Текст] / О.А. Доничев, Т.Б. Малков, О.А. Лебедев // Национальные интересы. Приоритеты и безопасность.- 2012.- № 49.- С. 18-24.

Четыре и более авторов

1. Современные технологии информационной поддержки теплофикационных паротурбинных установок на этапах проектирования и эксплуатации / В. И. Брезгин, Ю.М. Бродов, А. А. Чубаров, Д. В. Брезгин // Теплоэнергетика.- 2012.- №8.- С. 46-53.

Или же так

1. Современные технологии информационной поддержки теплофикационных паротурбинных установок на этапах проектирования и эксплуатации / В. И. Брезгин [и др.] // Теплоэнергетика.- 2012.- №8.- С. 46-53.

Статья из научного сборника

Один автор

1. Мороз В.А. Проблемы овцеводства ждут своего решения / В.А. Мороз // Животноводство России в соответствии с государственной программой развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции – Ставрополь: Сервисшкола, 2013.- С. 6-12.

Два- три автора

1. Койчуева А. С. Трудовое воспитание молодежи как условие повышения уровня жизни / А.С. Койчуева, Г.А. Аргунова, О.П. Фетисова // От фундаментальной науки – к решению прикладных задач современности. Психологические проблемы рыночных отношений: материалы V научно-прикладной конференции.- Черкесск: КЧГТА, 2004.- С. 47-50.

Четыре и более авторов

1. Наследственная обусловленность лактационной деятельности коров /Д. Б. Абылкасымов, О.П. Прокудина, Н.П. Сударев, Ф.Н. Саитова // Животноводство России в соответствии с государственной программой развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции – Ставрополь: Сервисшкола, 2013.- С. 60-65.

или

1. Наследственная обусловленность лактационной деятельности коров /Д.Б. Абылкасымов [и др.] // Животноводство России в соответствии с государственной программой развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции – Ставрополь: Сервисшкола, 2013.- С. 60-65.

Электронное издание на компакт-диске

1. Сторожаков Г.И. Поликлиническая терапия: приложение к учебнику / Г.И. Сторожаков, И.И. Чукаева, А.А. Александров – Электрон. дан. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

2. Клиническая фармакология и фармакотерапия: приложение к учебнику / под ред. В.Г. Кукеса, А.К. Стародубцева – Электрон. дан. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Издание из Электронно-библиотечной системы (ЭБС)

1. Годин А.М. Страхование : учебное пособие/ Годин А.М., Демидов С.Р., Фрумина С.В. – Электрон. текстовые данные. – М.М: Дашков и К, 2010. –355 c. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5105.- ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Копылов И.П. Проектирование электрических машин и САПР: учебное пособие/ Копылов И.П.- Электрон. текстовые данные.- М.: Высшая школа, Абрис, 2012.- 767c.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9642.- ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3.11 Оформление демонстрационной части

Демонстрационные материалы должны быть представлены в виде презентации, выполненной в среде MS PowerPoint в академическом стиле, объемом не более 10-15 слайдов. В ней должны быть отражены наиболее важные, ключевые моменты исследования. Доклад на защите должен длиться не более 5-7 минут.

Рекомендуемая структура презентации:

– титульный слайд (название вуза, института, выпускающей кафедры (можно с логотипами), тема выпускной квалификационной работы, информация об авторе и о руководителе);

– проблема и ее актуальность, цель, задачи, объект и предмет исследования;

– анализ предметной области и сравнительный анализ существующих аналогов;

– стек технологий, используемый для реализации решения поставленной задачи;

– демонстрация разработанного программного продукта (скриншоты, прототип, видео);

– оценка эффективности внедрения и возможности монетизации;

– выводы по проделанной работе;

– заключительный слайд.

При подборе иллюстративных материалов для подготовки слайдов необходимо использовать принципы простоты и краткости. Для структуризации текстовой информации лучше использовать списки.

Слайды не следует перегружать эффектами анимации. При оформлении фона слайдов следует избегать темных тонов. Если в качестве фона используется какое-либо изображение, следует проверить, хорошо ли виден на таком фоне текст.

4 ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Подготовка выпускной квалификационной работы к защите

Заключительными этапами выполнения выпускной квалификационной работы является процесс подготовки к защите и сама защита выпускной квалификационной работы. Подготовка к защите включает предварительную экспертизу работы, которая предполагает:

– отзыв руководителя и допуск им квалификационной работы к защите (виза на титульном листе работы);

– допуск квалификационной работы к защите заведующим кафедрой, который выражается в визировании на титульном листе работы.

Завершенная квалификационная работа, оформленная должным образом, подписывается обучающимся на титульном листе и сдается научному руководителю для окончательной проверки. Если был назначен консультант, его подпись также должна стоять на титульном листе до сдачи квалификационной работы научному руководителю.

На научного руководителя возлагается всесторонняя характеристика работы обучающегося в процессе выполнения работы и о качестве выполненной им квалификационной работы. Научным руководителем составляется письменный отзыв. В отзыве руководитель отражает актуальность выбранной темы, соответствие содержания квалификационной работы поставленным целям и задачам; ее научно-практический уровень; степень проявленной обучающимся самостоятельности; полноту использованных источников; умение обучающегося работать с литературой, проводить расчеты, анализ, обобщать статистический материал в виде таблиц и рисунков; обоснованность выбора методов научного поиска; умение делать самостоятельно научные и практические выводы; ценность результатов исследования, а также сделанных выводов и рекомендаций; правильность оформления работы.

Итоговыми оценками уровня профессиональной подготовки выпускной квалификационной работы являются оценка соответствия подготовленности автора квалификационной работы требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, допуск научным руководителем работы к защите на ГЭК.

Готовая квалификационная работа с письменным отзывом научного руководителя и графической частью предоставляется на утверждение заведующего кафедрой не позднее, чем за неделю до начала работы ГЭК. Заведующий выпускающей кафедрой на основании представленных материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая соответствующую запись на титульном листе квалификационной работы. В случае отрицательного решения этот вопрос рассматривается на заседании выпускающей кафедры при участии научного руководителя.

4.2. Порядок проверки на наличие заимствований

Электронные версии ВКР представляются для проверки на наличие заимствований в виде файлов в формате .pdf на машинных носителях: диск, флэш – накопитель. Для проверки выпускных квалификационных работ в системе «Антиплагиат» в файл включаются все элементы ВКР: титульный лист, введение, основная часть, список литературы, приложения, графики, диаграммы, таблицы, схемы, рисунки, карты.

Руководители ВКР осуществляют проверку на полное соответствие электронных версий ВКР обучающихся в течение трех рабочих дней, со дня получения работ. Требования к уровню оригинальности выпускной квалификационной работы не менее 60%. Результаты проверки оформляются в акт проверки на наличие заимствований (Приложение Е).

4.3 Подготовка доклада и предзащита бакалаврской работы

Процедура защиты бакалаврской работы включает доклад выпускника. Выступление целесообразно подготовить в письменном виде. Продолжительность доклада должна составлять 7-10 минут. Доклад призван раскрыть существо, теоретическое и практическое значение результатов, полученных в работе. В структурном отношении доклад можно разделить на три логически взаимосвязанные части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление должно содержать обращение к членам ГЭК, кратко характеризовать актуальность темы, объект и предмет исследования, дать представление о цели и задачах работы, методах исследования.

Основная часть доклада должна в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, характеризовать каждый раздел квалификационной работы. При этом особое внимание обращается на результаты проведенного студентом анализа, выявленные проблемы, обоснованные предложения по совершенствованию исследуемой системы и направления, методы, механизмы реализации этих предложений, а также оценку результатов проведенного исследования.

В заключении приводятся выводы по результатам квалификационной работы. Здесь целесообразно перечислить общие выводы и собрать воедино основные рекомендации, дать собственную оценку достигнутым результатам дипломного исследования и возможности их практического применения.

Если за 100% взять продолжительность выступления, то эти составляющие должны соотноситься как 10/80/10.

Использование иллюстративных (визуальных) материалов позволяет, во-первых, сфокусировать внимание членов ГЭК на наиболее важных элементах квалификационной работы, во-вторых, подкрепить вербальное (словесное) сообщение, не повторяя его дословно и, в-третьих, проиллюстрировать те факты, которые трудно представить устно.

После подготовки всех визуальных материалов, следует провести предварительную репетицию выступления обучающегося с докладом, что позволяет должным образом отрегулировать темп речи докладчика, а также скорость показа слайдов при презентации.

По решению выпускающей кафедры должна быть проведена предзащита квалификационных работ. Цель предварительной защиты квалификационной работы, которая организуется выпускающей кафедрой, – проверка готовности работы к защите на заседании ГЭК. Порядок предзащиты определяется кафедрой. Как правило, она проводится не позднее, чем за три-четыре недели до защиты на заседании ГЭК.

На предзащиту обучающийся обязан представить полный вариант выпускной квалификационной работы и демонстрационные материалы, сопровождающие его выступление и наглядно иллюстрирующие результаты проведенных им научно-исследовательских и практических изысканий. Если заведующий и преподаватели кафедры низко оценивают выступление студента и качество подготовленной им выпускной квалификационной работы, то по согласованию с научным руководителем, может быть принято решение о переносе срока ее защиты.

После окончательной доработки выпускной квалификационной работы с учетом замечаний и рекомендаций, полученных обучающимся в ходе ее предзащиты на кафедре, она может быть допущена к защите на ГЭК.

4.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита квалификационной работы является обязательной процедурой государственной аттестации обучающихся высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки. Она проводится согласно утвержденному графику, публично, на открытом заседании ГЭК (с участием не менее двух третей ее состава), на котором могут присутствовать все желающие. В задачи ГЭК входят выявление подготовленности обучающегося к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома**.**

Секретарь ГЭК представляет на заседание комиссии по каждой квалификационной работе:

- экземпляр квалификационной работы;
- отзыв научного руководителя;
- учебную карточку обучающегося;
- зачетную книжку обучающегося.

По желанию обучающегося в ГЭК могут быть предоставлены материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненных исследований, например, справка или акт о внедрении результатов, заказ от организации на выполнение работы, отзыв организации на деятельность студента, печатные статьи на тему исследований и др. Защита квалификационной работы проходит в следующей последовательности:

1. Представление студента-выпускника, темы его бакалаврской работы, научного руководителя секретарем ГЭК.

2. Доклад обучающегося.

3. Вопросы членов ГЭК и присутствующих по докладу и квалификационной работе и ответы на них студента. Все присутствующие на заседании ГЭК могут задавать вопросы и участвовать в творческой дискуссии.

4. При наличии других отзывов (справки, акта о внедрении результатов), полученных на квалификационную работу, их оглашение.

По окончании публичной защиты на закрытом заседании члены ГЭК обсуждают ее результаты. При этом учитывается качество выполненной квалификационной работы, содержание доклада и его иллюстративное сопровождение, правильность ответов на вопросы, отзыв научного руководителя, а также научная работа и успеваемость студента за все время его обучения в образовательной организации. Окончательная (балльная) оценка выносится простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии (или его заместителя), который имеет два голоса.

По итогам обсуждения члены ГЭК принимают решение о присвоении обучающемуся-бакалавру профессиональной квалификации по профилю. Результаты определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Протокол заседания ГЭК ведет секретарь ГЭК. В протокол заседания вносятся все заданные вопросы, ответы, особое мнение и решение комиссии о выдаче (с отличием, без отличия) или невыдаче диплома. Протокол подписывается председателем и членами комиссии, участвовавшими в заседании. Выпускникам, защитившим квалификационную работу с положительной оценкой, выдается государственный диплом о высшем образовании. Выпускникам, проявившим склонность к научно-исследовательской работе и получающим диплом с отличием, ГЭК имеет право давать рекомендации для поступления в магистратуру.

В тех случаях, когда защита квалификационной работы признана неудовлетворительной, ГЭК устанавливает возможность представления студентом к повторной защите той же работы с указанными доработками, либо он обязан выполнить новую работу по другой теме, вновь представленной выпускающей кафедрой и утвержденной приказом ректора.

Лицам, не проходившим итогового аттестационного испытания – "защита выпускной квалификационной работы" по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), предоставляется возможность пройти эту процедуру без отчисления из вуза. Дополнительные заседания государственных аттестационных комиссий организуются в установленные образовательной организацией, но не позднее 4 месяцев после подачи

заявления лицом, не проходившим процедуру защиты квалификационной работы по уважительной причине.

Апелляции на решения ГЭК не принимаются. Защищенные квалификационные работы сдаются в архив.

4.5 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Основными критериями оценки работы являются:

– актуальность и новизна темы, сложность ее разработки;

– полнота использования источников, отечественной и иностранной специальной литературы по рассматриваемым вопросам;

– полнота и качество собранных фактических данных по объекту исследования;

– обоснованность привлечения средств и методов решения поставленных задач;

– умение анализировать и интерпретировать полученные результаты;

– научное, методическое и практическое значение предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности и возможность внедрения;

– четкость и грамотность изложения материала, качество оформления работы, учет требований стандартов и настоящих "Методических рекомендаций";

– умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам квалификационной работы;

– глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК.

Оценки "отлично" заслуживают квалификационные работы, темы которых научно обоснованы, представляют теоретический, методический или практический интерес, свидетельствуют об использовании автором адекватных приемов анализа, современных методов и средств решения поставленных задач. Работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер и отличается определенной новизной; исследуемая проблема достаточно актуальна; студент показал знание проблемы, понимание направлений и путей ее решения; теоретические положения увязаны с практическими аспектами и рекомендациями по разрешению рассматриваемой проблемы; собран, обобщен и проанализирован необходимый научный, нормативный и методологический материал, на основе которого сделаны теоретические выводы; проанализированы различные подходы к рассмотрению проблемы и аргументирован выбор собственной позиции и направления в решении рассматриваемой темы; представлены наглядные материалы для иллюстрации основных положений квалификационной работы.

Структура квалификационной работы, оцененной на "отлично", должна быть четкой, логичной, соответствовать поставленной цели. В заключении должны быть представлены четкие, всесторонне обоснованные выводы,

которые вносят вклад в разрешение поставленной проблемы, намечают перспективы для ее дальнейшей разработки. Работа должна быть написана литературным языком, тщательно выверена, научно-справочный аппарат соответствовать действующим стандартам и Методическим рекомендациям.

Условием получения отличной оценки являются краткость и логичность вступительного слова студента-бакалавра, в котором отражены основные положения квалификационной работы, а также четкие и аргументированные ответы на вопросы, заданные членами ГЭК.

Оценка "хорошо" выставляется при выполнении следующих условий: исследуемая проблема раскрыта с использованием научной и методической литературы; отдельные вопросы разработаны самостоятельно, но без глубокого теоретического обоснования; есть некоторые неточности при освещении вопросов темы; ответ на вопросы членов ГЭК не достаточно профессиональны.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если: исследуемая проблема в основном решена; объем использованного научного и методического материала недостаточен для полного раскрытия темы; изложение отдельных вопросов является поверхностным; студент недостаточно полно осветил основные положения исследования, испытывал затруднения при ответах на вопросы членов комиссии.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется при условии, что: текст работы носит откровенно компилятивный характер; студент показал слабые, поверхностные знания по исследуемой теме; работа содержит существенные теоретические ошибки или отличается поверхностной аргументацией основных положений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 34.602-2020 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной систем.
2. ГОСТ 34.201-2020 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.
4. ГОСТ 19.101-2024 Единая система программной документации. Стадии разработки. Виды программ и программных документов.
5. ГОСТ 7.32-2025 Отчет о научно-исследовательской работе
6. ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
7. Р 50.1.028-2001 Методология функционального моделирования IDEF0
8. ISO/IEC/IEEE 31320-1:2012: Международный стандарт, описывающий синтаксис и семантику IDEF0
9. Положение о выполнении и защите выпускных квалификационных работ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия»
10. Дэвид А. Марка, Клемент МакГоуэн. Методология структурного анализа и проектирования./Пер. с англ. – М.: Метатехнология, 1993, 240 с., ил.
11. Карл И. Вигерс Разработка требований к программному обеспечению./Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.
12. Ипатова Э.Р., Ипатов Ю.В. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учебник/ - М.: Флинта: МПСИ, 2021.-256 с.
13. Васильева Е.В., Деева Е.А., Алтухова Н.Ф. «Экономика информационных систем. Управление и оценка эффективности»/ - Кнорус, 2023. – 624 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Институт цифровых технологий
Кафедра «Цифровая инженерия и сетевые технологии»
Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) «Программная инженерия»
Очная форма обучения

Допустить к защите
Заведующая кафедрой
Элькановa Л. М.

_____
(подпись)
«____» _____20____г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему:
«Создание веб-платформы для обучения программированию с использованием технологий искусственного интеллекта»

Обучающийся: Джуккаев Магомед Манафович _____
(подпись)

Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры «Цифровая инженерия и сетевые технологии»
Элькановa Лиза Муратовна _____
(подпись)

Нормоконтроль:
кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры «Цифровая инженерия и сетевые технологии»
Элькановa Лиза Муратовна _____
(подпись)

Черкесск, 2026

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Институт цифровых технологий
Кафедра «Цифровая инженерия и сетевые технологии»
Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) «Программная инженерия»
Очная форма обучения

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующая кафедрой
Эльканова Л. М.

_____
(подпись)
«____» ___ __ ___20____г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Обучающегося Джуккаева Магомеда Манафовича, группы ПрИ-221
Тема ВКР: «Создание веб-платформы для обучения программированию с использованием технологий искусственного интеллекта»
Утверждена приказом от «_____» _____20____г. № _____
Научный руководитель: кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Цифровая инженерия и сетевые технологии»
Винокурский Дмитрий Леонидович

Исходные данные ВКР_____
_____
_____
_____
_____
Содержание ВКР _____
_____
_____
_____
_____
Литературный обзор _____
_____
_____
_____
_____
Приложения _____

_____
_____
_____

Дата выдачи задания «_____» _____20____г.

Дата сдачи работы на кафедру «_____» _____20____г.

Руководитель ВКР «_____» _____ 20_____г. _____
(подпись)

Задание принял к исполнению «_____» _____ 20_____г. _____
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Институт цифровых технологий
Кафедра «Цифровая инженерия и сетевые технологии»
Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) «Программная инженерия»
Очная форма обучения

Обучающийся: Джуккаев Магомед Манафович
Тема выпускной квалификационной работы:
«Создание веб-платформы для обучения программированию с использованием технологий искусственного интеллекта»
Научный руководитель: кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Цифровая инженерия и сетевые технологии»
Винокурский Дмитрий Леонидович

Календарный план	Сроки выполнения

Срок представления на кафедру законченной работы «____» _____20____г.

Дата ознакомления обучающейся с отзывом «___» _____20___г.
Руководитель ВКР «_____» _____ 20_____г. _____
(подпись)
План принял к исполнению «_____» _____ 20_____г. _____
(подпись)
Утверждено на заседании кафедры от «_____» _____ 20___г. протокол №___

Заведующая кафедрой к.ф.-м.н., доцент Элькановa Л.М. _____
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ОТЗЫВ

На выпускную квалификационную работу: «Создание веб-платформы для обучения программированию с использованием технологий искусственного интеллекта»

Обучающегося Джуккаева Магомеда Манафовича
(фамилия, имя, отчество)

Институт цифровых технологий

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) «Программная инженерия»

Кафедра «Цифровая инженерия и сетевые технологии»

Научный руководитель Винокурский Дмитрий Леонидович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Цифровая инженерия и сетевые технологии»
(Ф.И.О. ученая степень, учёное звание, должность)

Выпускная квалификационная работа _____

«_____» _____20____г. _____
(подпись руководителя)

Отчетная ведомость по результатам проверки на наличие заимствований ВКР направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия

№ п/п	Ф.И.О. обучающихся	Ф.И.О. научных руководителей	% оригинальности
1.			
2.			
3.			
	Итого проверено:		

Заведующая кафедрой
к.ф.-м.н., доцент Л.М.Элькановa

ЭЛЬКАНОВА Лиза Муратовна
КУМРАТОВА Альфира Менлигуловна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Корректор Чагова О. Х.
Редактор Чагова О. Х.

Сдано в набор. 18.09.2026 г.
Формат 60х84/16
Бумага офсетная
Печать офсетная
Усл. печ. л. 2,32
Заказ № 5410
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СевКавГА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36