Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

(Финансовый университет)

Кафедра информационных технологий

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью.

Организация: «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Сертификат: sQyVWuPAn8NA7kw0YSC7wH7JsB5vd8Un

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе, Е.А. Каменева

Дата: 01.10.2026 г.

Е.С. Будаев

Государственная итоговая аттестация

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

09.03.04 - Программная инженерия,

Образовательная программа «Технологии разработки программного обеспечения»,

Профиль:

«Технологии разработки программного обеспечения»

Рекомендовано

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

(протокол № 12 от 20.10.2026 г.)

Одобрено

Кафедра информационных технологий

(протокол № 06 от 29.09.2026 г.)

© Москва 2026

Перечень компетенций, подлежащих оценке в ходе государственной итоговой аттестации

Код и наименование компетенции	Форма государственной итоговой аттестации, в рамках которой проверяется сформированность компетенции
1	2
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.
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	Выпускная квалификационная работа.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Выпускная квалификационная работа.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Государственный экзамен.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа.
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	Выпускная квалификационная работа.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Выпускная квалификационная работа.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа.
УК-11 Способен релевантно решаемым задачам использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.

Код и наименование компетенции	Форма государственной итоговой аттестации, в рамках которой проверяется сформированность компетенции
ПКП-1 Способен описывать, анализировать и проектировать интерфейс программных модулей с учетом требований к ним	Выпускная квалификационная работа.
ПКП-2 Способен управлять изменениями в разрабатываемой программной системе	Выпускная квалификационная работа.
ПКП-3 Способен собирать, анализировать и управлять требованиями к программной системе	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.
ПКП-4 Способен проектировать архитектуру и дизайн программной системы на основе требований к ней	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.
ПКП-5 Способен проектировать и реализовывать интеллектуальные информационные системы	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.
ПКП-6 Способен вести разработку программных систем в команде, вести эффективную коммуникацию	Выпускная квалификационная работа.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.
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	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.
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	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Выпускная квалификационная работа.
ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Выпускная квалификационная работа.
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.

Код и наименование компетенции	Форма государственной итоговой аттестации, в рамках которой проверяется сформированность компетенции
ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	Выпускная квалификационная работа.
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	Государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

(Финансовый университет)

Кафедра информационных технологий

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью.

Организация: «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Сертификат: sQyVWuPAn8NA7kw0YSC7wH7JsB5vd8Un

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе, Е.А. Каменева

Дата: 01.10.2026 г.

Е.С. Будаев

Государственная итоговая аттестация

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:
09.03.04 - Программная инженерия,
Образовательная программа «Технологии разработки программного обеспечения»,
Профиль:
«Технологии разработки программного обеспечения»

Рекомендовано
Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 12 от 20.10.2026 г.)

Одобрено
Кафедра информационных технологий
(протокол № 06 от 29.09.2026 г.)

© Москва 2026

Содержание

1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену 6

2. Примеры практико-ориентированных заданий 6

3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену 6

4. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена 6

1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1.1. Вопросы на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки

1. Структура устройства управления. Принципы организации систем прерываний. Процедура обслуживания прерываний.
2. Функционирование процессора современной ЭВМ. Алгоритмы планирования.
3. Определение понятия архитектура ВС. Фон-неймановская архитектура.
4. Архитектура процессоров вычислительных систем. Конвейеризация вычислений.
5. Память и запоминающие устройства. Иерархия запоминающих устройств.
6. Множества в Python. Основные способы создания, получения и изменения значений. Обход множеств. Выполнение основных операций с парой множеств в Python.
7. Кортежи в Python. Отличия кортежей от списков. Распаковка и частичная распаковка кортежей.
8. Специфика типизации в языках программирования (различные аспекты типизации). Реализация типизации в Python.
9. Базовые операции для работы с файлами в Python. Использование инструкции with … as на примере работы с файлами.
10. Циклы в Python, работа и устройство цикла for, типичное применение range и enumerate в цикле for.
11. Процессы в Linux. Функции, организация, управление.
12. Понятие пакета в Linux. Менеджеры пакетов. Основные команды Linux для управления пакетами.
13. Организация хранения паролей пользователей в Linux. Основные команды Linux для управления правами доступа.
14. Командный интерпретатор bash. Структура команды. Переменные, типы, условия и циклы.
15. Платформа Java: Java Development Kit (JDK): состав, назначение. Кроссплатформенность языка Java.
16. Интерфейсы Java: определение интерфейса, реализация интерфейса. Преимущества применения интерфейсов. Переменные интерфейсов. Наследование интерфейсов. Методы по умолчанию. Статические методы интерфейсов.
17. Определение класса. Объявление класса. Спецификаторы доступа. Отношения между классами Java (наследование, зависимость, агрегирование). Статические члены класса. Переменные класса.
18. Пакеты Java. Импорт пакетов и классов. Статический импорт.
19. Семантическое описание предметной области, бизнес-правила. Концептуальное проектирование. Модель «сущность-связь».
20. Моделирование связей между объектами: ER-диаграммы: нотация «Вороньи лапки», нотация IDEF1X.
21. Особенности организации данных в информационных системах. Отличия между разными видами современных СУБД.
22. Структура запроса SELECT. Логическая последовательность операций, выполняемых SELECT. Список выборки. Использование DISTINCT. Фраза FROM. Фраза WHERE.
23. Соединения таблиц. Перекрестное соединение, CROSS JOIN. Внутренние соединения: INNER JOIN, NATURAL JOIN.
24. Предварительный анализ данных: задачи, методы, цели. Проблема отсутствующих данных: причины, исследование, пути решения.
25. Измерение эффективности работы моделей машинного обучения. Метрики эффективности.

Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки

Нормативные правовые акты:

1. ГОСТ 34.321 - 96 Информационная технология. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель. – Минск: ИПК Издательство стандартов. – 2001. – 27с.
2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. – М.: Стандартинформ, 2009. – 6с.
3. ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы». – М.: Стандартинформ, 2009. – 12с.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 46с.
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002 Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 (Процессы жизненного цикла программных средств). – М.: Издательство стандартов, 2004. – 45с.
6. ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытай автоматизированных систем». – М.: Стандартинформ, 2009. – 6с.
7. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012 — Описание процесса проектирования интерактивных систем, ориентированных на работу с пользователем. – М.: Стандартинформ, 2013. – 32с.
8. ГОСТ Р 55241.50:2014 — Описание методов, основанных на удобстве применения программных продуктов проектированных для работы с пользователем. – М.: Стандартинформ, 2014. – 65с.

Основная литература:

1. Новожилов, Олег Петрович Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. 2-е изд., испр. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 505 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/589607 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/589607 ISBN 978-5-534-20365-3 : 2569.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f589607]
2. Чистов, Дмитрий Владимирович Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 273 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/583207 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/583207 ISBN 978-5-534-20361-5 : 1499.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f583207]

Дополнительная литература:

1. Грекул, Владимир Иванович Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 404 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/590554 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/590554 ISBN 978-5-534-19505-7 : 1679.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f590554]
2. Лаврищева, Екатерина Михайловна Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. 2-е изд. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 280 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/584533 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/584533 ISBN 978-5-534-01056-5 : 1529.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f584533]

3. Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ерусалимский Я. М. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2025 476 с. Книга из коллекции Лань - Математика https://e.lanbook.com/book/493997 ISBN 978-5-507-53650-4. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-493997]
4. Практикум по программированию на языке Python : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Прикладная информатика", "Информационная безопасность", "Бизнес-информатика" (программа подготовки бакалавра) / Р.И. Горохова, Е.П. Догадина, В.И. Долгов, В.И. Макрушин ; Финуниверситет, Департамент анализа данных и машинного обучения факультета информационных технологий и анализа больших данных Москва : Финуниверситет, 2023 1 файл (6,93 Мб) Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование) http://elib.fa.ru/fbook/books137296.pdf (дата обращения 09.10.2023) + Текст : электронный. [БИК ID: RU\FA\books\137296]
5. Вавренюк, Александр Борисович Операционные системы. Основы UNIX : Учебное пособие ; Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 160 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ВО - Бакалавриат https://znanium.com/catalog/document?id=426701 ISBN 978-5-16-010893-3 ISBN 978-5-16-102911-4 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2000878]
6. Колдаев, Виктор Дмитриевич Структуры и алгоритмы обработки данных : Учебное пособие / Московский институт электронной техники 1 Москва : Издательский Центр РИОР, 2021 296 с. (Высшее образование) ВО - Бакалавриат https://znanium.com/catalog/document?id=398591 ISBN 978-5-369-01264-2 ISBN 978-5-16-101275-8 (электр. издание) ISBN 978-5-16-009012-2 (ISBN соиздателя) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\1230215]

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) http://elib.fa.ru/ (http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU http://www.book.ru
3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" http://biblioclub.ru/
4. Электронно-библиотечная система Znanium http://www.znanium.com
5. "Деловая онлайн библиотека" издательства "Альпина Паблишер" http://lib.alpinadigital.ru/en/library
6. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" https://e.lanbook.com/
7. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" https://urait.ru/
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru http://elibrary.ru
9. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: https://org.fa.ru
10. • Национальная электронная библиотека http://нэб.рф/
11. 4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: http://www.gks.ru (Росстат)
12. www.minfin.ru - Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации
13. GitHub (https://github.com) — хостинг репозиториев, Docs as Code workflow
14. GitVerse – https://gitverse.ru/
15. Официальная документация Python – https://docs.python.org/3/

1.2. Вопросы на основе содержания дисциплин профиля бакалавриата

1. Android SDK. Основные понятия. Назначение, структура.
2. Хранение пользовательских данных в Andriod приложении. Хранение данных мобильного приложения в файле общих настроек.
3. Внутреннее хранилище мобильного устройства. Работа с базой данных в мобильном приложении.
4. Уведомления в Android. Виды уведомлений, основные приемы работы.
5. Понятие веб-технологий. Чем веб отличается от других сетевых служб? Основные сетевые протоколы, использующиеся в вебе.
6. HTML5. Особенности, примеры тегов, назначение. Понятие семантических элементов.
7. Bootstrap. назначение, общая характеристика, примеры работы.
8. ORM. Понятие, назначение, использование, примеры.
9. Понятие фронтенд фреймворков. Назначение, примеры, использование.
10. Понятие CSS-фреймворков. Примеры, сравнение, назначение.
11. URL и URI. Понятие, различия, структура, примеры, использование. Схема соединения по протоколу HTTP.
12. Средства автоматического документирования проекта. Управление тестированием.
13. Тестирование спецификаций, требований, описаний, характеристик.
14. Метрики качества ПО. Покрытие функциональных требований. Покрытие множества сценариев.
15. Тестирование защищенности, безопасности, устойчивости приложений.
16. Тестирование безопасности веб-приложений. Тестирование мобильных приложений.
17. Текстовая документация тестирования, правила и порядок её составления.
18. Методологии управления. PMBOK vs PRINCE2: сравнительный анализ.
19. Event-Driven Architecture. Паттерны Event Sourcing, CQRS.
20. DevOps. CI/CD-цепочка, инструменты (Jenkins, GitLab CI).
21. Формальные нотации. UML vs BPMN: области применения.
22. Методология формализации и описания бизнес-процессов IDEF0 (общие сведения, состав функциональной модели, функциональная декомпозиция).
23. Организация и средства для оценивания качества комплексов программ.
24. Оценивание функциональных возможностей и надежности функционирования ПО.
25. Оценивание качества эксплуатационной и технологической документации.

Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки

Нормативные правовые акты:

1. Гражданский Кодекс Российской Федерации (часть четвертая) № 30-ФЗ от 18.12.2006 г. (в редакции последующих законов)
2. Федеральный Закон Российской Федерации «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» № 149-ФЗ от 27.07.2006 г.
3. Федеральный Закон Российской Федерации «Об электронной цифровой подписи» № 1-ФЗ от 10.01.2002 г. (в редакции последующих законов).
4. Закон Российской Федерации «О государственной тайне» № 5485-1 от 21.07.1993 г. (в редакции последующих законов).
5. Федеральный Закон Российской Федерации «О коммерческой тайне» № 98-ФЗ от 29.07.2004 г. (в редакции последующих законов).

Основная литература:

1. Маркин, Александр Васильевич Базы данных. PostgreSQL : учебник для вузов / А. В. Маркин. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 828 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/590458 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/590458 ISBN 978-5-534-21779-7 : 3589.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f590458]
2. Берикашвили, Валерий Шалвович Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебник для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. 2-е изд., испр. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 164 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/585944 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/585944 ISBN 978-5-534-09216-5 : 989.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f585944]
3. Калинина, В.Н. Анализ данных. Компьютерный практикум : Учебное пособие / В.Н. Калинина, В.И. Соловьев ; Финуниверситет М. : Кнорус, 2017 166 с. + Тираж 500 экз. (Бакалавриат) ISBN 978-5-406-04895-5. [БИК ID: RU\FA\books\58739]

Дополнительная литература:

1. Волкова, Виолетта Николаевна Моделирование систем и процессов. Практический курс : учебник для спо / В. Н. Волкова [и др.] ; ответственный редактор В. Н. Волкова. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 295 с (Профессиональное образование) URL: https://urait.ru/bcode/589677 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/589677 ISBN 978-5-534-18762-5 : 1599.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f589677]
2. Агальцов, Виктор Петрович Базы данных : Учебник: В 2 книгах Книга 1: Локальные базы данных : Учебник / Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана Национальный исследовательский университет 2, перераб. Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2025 352 с. (Высшее образование) ВО - Бакалавриат https://znanium.ru/catalog/document?id=459700 ISBN 978-5-8199-0377-3 ISBN 978-5-16-110111-7 (электр. издание) ISBN 978-5-16-003447-8 (ISBN соиздателя) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2162084]
3. Голубева, Ольга Леонидовна 1С: Бухгалтерия : учебник для вузов / О. Л. Голубева. 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 161 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/588635 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная

система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/588635 ISBN 978-5-534-18955-1 : 789.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f588635]

4. Лаврушин, О.И. Банковские информационные системы и технологии : Учебник / О.И. Лаврушин, В.И. Соловьев, В.Е. Косарев [и др.]; под. ред. О.И. Лаврушин, В.И. Соловьев Электрон. дан. Москва : КноРус, 2025 527 с. Режим доступа: book.ru Internet access https://book.ru/book/955399 ISBN 978-5-406-13593-8. [БИК ID: RU\bookru\bibl\955399]
5. Трофимов, Валерий Владимирович Информационные системы и технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / ответственный редактор В. В. Трофимов. 5-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2026 324 с (Высшее образование) URL: https://urait.ru/bcode/586458 (дата обращения: 27.02.2026). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей https://urait.ru/bcode/586458 ISBN 978-5-534-09092-5 : 1729.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f586458]

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) http://elib.fa.ru/ (http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU http://www.book.ru
3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" http://biblioclub.ru/
4. Электронно-библиотечная система Znanium http://www.znanium.com
5. "Деловая онлайн библиотека" издательства "Альпина Паблишер" http://lib.alpinadigital.ru/en/library
6. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" https://e.lanbook.com/
7. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" https://urait.ru/
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru http://elibrary.ru
9. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: https://org.fa.ru
10. • Национальная электронная библиотека http://нэб.рф/
11. • Научная электронная библиотека eLibrary.ru http://elibrary.ru

2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Реализуйте на языке программирования по вашему выбору. Текст - последовательность из букв и пробелов, хранящаяся в символьной строке. Создать функцию ExluWord(), осуществляющую исключение из текста подпоследовательности символов (букв и пробелов), начинающейся с позиции start и заканчивающейся в позиции finish (start<=finish). Функция должна возвращать адрес символьной строки с измененным текстом.
2. Реализуйте на языке программирования по вашему выбору. Двоичный источник с равновероятными элементами имеет производительность 1000 бит-с. При передаче по каналу в среднем один из переданных 100 символов искажается. Определить скорость передачи информации по данному каналу.
3. Имеется источник информации с энтропией в единицу времени H = 100 бит и два канала связи: каждый из них может передавать в единицу времени 70 бит информации, при этом в результате помехи, действующей на каждый из этих каналов, значение бита может быть заменено на противоположное с вероятностью 0.1. Вопрос - достаточна ли пропускная способность этих каналов для передачи информации, поставляемой источником?
4. Реализуйте на языке программирования по вашему выбору. Текст - последовательность из букв и пробелов, хранящаяся в символьной строке. Создать функцию InsertWord(), осуществляющую вставку подпоследовательности символов (букв и пробелов) в текст, начиная с указанной позиции. Функция должна возвращать адрес символьной строки с измененным текстом. Пример. Текст: "abcd efgh ijklmo", слово: "word", позиция: 2 (нумерация начинается с нуля). Результат: "abwordcd efgh ijklmo".
5. Реализуйте на языке программирования по вашему выбору. Создать иерархию классов для фруктов, продающихся в магазине. Иерархия должна содержать не менее 3 классов. Объекты должны содержать не менее 2х атрибутов и 2х методов. Реализовать механизм автоматического подсчета количества всех созданных фруктов и автоматического присвоения каждому фрукту уникального идентификатора. Необходимо заполнить список представителями всех классов (всего не менее 10 объектов) и продемонстрировать работу созданного механизма.
6. Двоичный источник с равновероятными элементами имеет производительность 1000 бит-с. При передаче по каналу в среднем один из переданных 100 символов искажается. Определить скорость передачи информации по данному каналу.
7. Спроектировать схему базы данных базы данных школы (не менее 10 таблиц). Обосновать нормальность отношений. Напишите SQL-запрос, позволяющий вывести учеников старших классов, у которых положительные оценки по 5 и более предметам;
8. Спроектировать схему базы данных станции технического обслуживания автомобилей (не менее 10 таблиц). Обосновать нормальность отношений. Напишите SQL-запрос, позволяющий вывести данные клиентов, которые у которых автомобили старше 10 лет и они обращались к вам более двух раз;
9. Спроектировать схему базы данных мастерской по ремонту и апгрейду вычислительной техники (не менее 10 таблиц). Обосновать нормальность отношений. Напишите SQL-запрос, позволяющий вывести данные клиентов, которые являются постоянными клиентами (обращались не менее 4 раз, зарегистрированы на вашем сайте);
10. Разработать ER – диаграмму базы данных SPA-салона (не менее 7 таблиц).
11. Разработать ER – диаграмму базы данных автошколы (не менее 10 таблиц).
12. При помощи библиотеки numpy численно оценить долю отрезка от 0 до 20 на которой значение функции x*sin(x/2) больше 3. Решение предложить в виде программного кода.
13. При помощи библиотеки pandas создать три датафрэйма с индексами ('Петров', 'Иванов, 'Сидоров, 'Васильев') и ('Николаев', 'Иванов', 'Сергеев') и ('Степанов', 'Александров', 'Васильев'), и случайными значениями в столбцах 'отчеты' (от 1 до 10) и 'начисления' (от 1000 до 4000). Написать программный код расчёта суммы начислений и суммарное количество отчетов по трем таблицам.
14. Вы внедряете DevOps pipeline в разработке софта. К вам пришли разработчики и тестировщиками с тем, что они тратят кучу времени для поиска причин дефектов в работе внешнего сайта из-за

меняющихся и различных настроек операционной системы и веб-сервера на тестовых виртуалках. Что вы им предложите?

15. Вам поручено управлению по внедрению целого ряда процессов ITIL – управление инцидентами, управлением проблемами, управление запросами на обслуживание, управление запросами на изменение и управление конфигурациями. Выберите фреймворк по управлению. Поясните свой выбор.
16. Написать 8 требований к веб-сайту заказа билетов в кино. Разделить на функциональные и качественные, дополнительно разделить в соответствии с моделью Кано. Требования должны удовлетворять критериям качества.
17. Написать базовые положения соглашения об уровне обслуживания веб-сайта заказа билетов со стороны внешнего подрядчика. Выделить три уровня приоритета, критерии определения приоритета и временные характеристики.
18. Безопасность постоянно ругается с разработчиками из-за регулярного использования в коде паролей в открытом виде. Какой вид тестирования может помочь безопасности избавиться от такого грубейшего нарушения в принципе?
19. Разработать диаграмму последовательности действий техника мастерской по ремонту и апгрейду вычислительной техники при приёме, выполнении заказа и приёме оплаты за выполненный заказ.
20. Разработать Use Case диаграмму информационной системы санатория для трёх пользователей: Главного врача, Бухгалтера и Менеджера по продажам путёвок.
21. Определить, входит ли узел с IP-адресом 10.20.130.5 в подсеть 10.20.0.0/18. Ответ обосновать расчетами.
22. Определить, входит ли узел с IP-адресом 192.168.10.200 в подсеть 192.168.10.0/26. Ответ обосновать расчетами.
23. По сетевым адресам и маскам определить, находятся эти два устройства в одной подсети или в разных. Device A: 10.1.35.5/22 Device B: 10.1.40.10/22
24. Дано: 10.10.10.0/24. Нужно: разделить на 4 подсети; определить количество IP, которые сможем назначить ПК сети; максимальное количество IP в сети.
25. Дана сеть 10.0.0.0/24. Поделить на сети: A — 120 узлов; B — 60 узлов; C — 30 узлов; D — 10 узлов; E — 2 узла; F — 2 узла. Ответ обосновать.

3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Подготовку к сдаче государственного экзамена необходимо начать с ознакомления с перечнем вопросов, выносимых на государственный экзамен. При подготовке ответов на вопросы билета государственного экзамена необходимо пользоваться рекомендованной обязательной и дополнительной литературой, лекционными конспектами, которые составляли студенты при прохождении теоретического обучения, а также повторить выполненные в процессе обучения задания для индивидуальной и самостоятельной работы.

При подготовке к ответу на теоретические вопросы и задания, содержащиеся в экзаменационном билете, обучающиеся вправе делать необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарем ГЭК листах бумаги, пользоваться программой государственного экзамена. На подготовку к ответу обучающемуся, первому получившему экзаменационный билет, предоставляется не менее 30 минут. Остальные студенты отвечают в порядке очередности получения экзаменационного билета.

В процессе подготовки ответа на вопросы необходимо учитывать изменения, которые произошли в законодательстве, увязывать теоретические проблемы с практикой сегодняшнего дня.

Обязательным является посещение консультаций, которые проводятся перед государственным экзаменом.

4. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена

Критерии оценки знаний выпускников в ходе ответов на теоретические вопросы:

«отлично» (5 баллов) за ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета ставится, если студент глубоко и полно раскрывает теоретические и практические аспекты вопроса, проявляет творческий подход к его изложению, и демонстрирует дискуссионность данной проблематики, а также глубоко и полно раскрывает дополнительные вопросы;

«хорошо» (4 балла) оценка за ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета снижается, если студент недостаточно полно освещает узловые моменты вопроса, затрудняется более глубоко обосновать те или иные положения, а также затрудняется ответить на дополнительные вопросы по данной проблематике;

«удовлетворительно» (3 балла) за ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета ставится, если студент не раскрывает основных моментов вопроса, логика изложения нарушена, ответы не всегда конкретны;

«неудовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если материал излагается непоследовательно, не аргументировано, бессистемно, ответы на вопросы выявили несоответствие уровня знаний выпускника требованиям ФГОС ВО/ОС ВО ФУ в части формируемых компетенций, а также дополнительным компетенциям, установленным вузом;

Критерии оценки умений выпускников в ходе решения практико-ориентированных заданий:

«отлично» (5 баллов) ставится, если выпускник полностью справился с выполнением практико-ориентированного задания, обосновал полученные результаты;

«хорошо» (4 балла) количество баллов снижается, если комплексное практико-ориентированное задание выполнено, но допускаются неточности в обосновании результатов;

«удовлетворительно» (3 балла) ставится, если практико-ориентированное задание, в основном, выполнено, намечен правильный ход решения, но допущены ошибки в процессе подсчетов, расчетов и неверно сформулированных выводов;

«неудовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если отсутствует ответ на практико-ориентированное задание, либо нет решения, что означает несоответствие уровня подготовки выпускника требованиям к результатам освоения образовательной программы, включая дополнительные профессиональные компетенции, формируемые вузом.

Перед процедурой обсуждения ответов экзаменующихся, каждый член государственной экзаменационной комиссии выставляет свою персональную оценку для каждого студента, используя сумму баллов, полученную после заполнения листа оценки студента.

Далее государственная экзаменационная комиссия рассматривает каждого выпускника отдельно: итоговая оценка представляет среднее арифметическое от суммы оценок, выставленных каждым членом комиссии.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

(Финансовый университет)

Кафедра информационных технологий

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Е.С. Будаев

Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:
09.03.04 - Программная инженерия,
Образовательная программа «Технологии разработки программного обеспечения»,
Профиль:
«Технологии разработки программного обеспечения»

Одобрено
Кафедра информационных технологий
(протокол № 06 от 29.09.2026 г.)

© Москва 2026

Содержание

1. Общие положения 18
2. Правила подготовки к защите ВКР 18
3. Критерии оценки ВКР 18
Приложения 30

1. Общие положения

1.1. Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 - Программная инженерия, Профиль: «Технологии разработки программного обеспечения».

1.2. Планируемые результаты освоения образовательной программы

1. УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
2. 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
3. УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
4. УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
5. УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
6. УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
7. 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
8. УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
9. УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
10. УК-11. Способен релевантно решаемым задачам использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни
11. ПКП-1. Способен описывать, анализировать и проектировать интерфейс программных модулей с учетом требований к ним
12. ПКП-2. Способен управлять изменениями в разрабатываемой программной системе
13. ПКП-3. Способен собирать, анализировать и управлять требованиями к программной системе
14. ПКП-4. Способен проектировать архитектуру и дизайн программной системы на основе требований к ней
15. ПКП-5. Способен проектировать и реализовывать интеллектуальные информационные системы
16. ПКП-6. Способен вести разработку программных систем в команде, вести эффективную коммуникацию
17. ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
18. 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
19. 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
20. ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

21. ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
22. ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
23. ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
24. 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

2. **Правила подготовки к защите ВКР**

2.1. Требования к содержанию и продолжительности доклада по ВКР

Доклад должен включать в себя:

- обоснование избранной темы;
- описание цели и задач работы;
- круг рассматриваемых проблем и методы их решения;
- результаты анализа практического материала и их интерпретация;
- конкретные рекомендации по совершенствованию разрабатываемой темы.

В заключительной части доклада характеризуется значимость полученных результатов и даются общие выводы. На доклад студенту отводится не более 10 минут.

2.2. Требования к презентации ВКР

Доклад должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей основные положения работы с использованием мультимедийных средств, выполненной в программе PowerPoint с использованием шаблона презентации, размещенного на главной странице сайта Финуниверситета, вкладка «размещение презентаций». Количество слайдов: 12–18.

2.3. Порядок определения результатов защиты ВКР

ГЭК при определении результата защиты ВКР принимает во внимание:

индивидуальную оценку членами ГЭК содержания работы, её защиты, включая доклад, ответы на вопросы членов ГЭК;

наличие практической значимости и обоснованности выводов и рекомендаций, сделанных обучающимся в результате проведенного исследования;

оценку руководителем ВКР работы обучающегося в период подготовки ВКР, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР, количество и существенность (характер) замечаний;

оценку рецензента (при обязательности рецензирования) за работу в целом, учитывая наличие научных результатов;

наличие опубликованных работ в научных изданиях по теме ВКР;

наличие подтверждения апробации результатов исследования в виде справки о внедрении, участия с докладами на научных мероприятиях (преимущественно для магистров).

В случае возникновения спорной ситуации при равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

2.4. Структура и содержание разделов ВКР

Структура текста ВКР в бакалавриате и магистратуре имеет академически предопределенный формат:

- ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ;
- СОДЕРЖАНИЕ;
- ВВЕДЕНИЕ;
- ГЛАВА 1;
- ГЛАВА 2;
- ГЛАВА 3;
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ;
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ;
- ПРИЛОЖЕНИЯ.

ОБЪЕМ РАБОТЫ

Рекомендуемый объем ВКР составляет 60-80 страниц (без учета приложений).

Рекомендованный объем работы и ее разделов по количеству страниц (без учета приложений):

- ВВЕДЕНИЕ - 2-3 стр.
- ГЛАВА 1. Теоретическая - 30-35% объема работы

- ГЛАВА 2. Сравнительный анализ - 30-45% объема работы
- ГЛАВА 3. Практическая - 20-30% объема работы
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ – 5 стр.

Данные рекомендации по размеру разделов (глав) ВКР носят обобщенный характер для Финуниверситета. Как правило, для студентов «программной инженерии» объем разделов текста смещен, а именно: первая глава меньше обобщенных рекомендаций, а третья глава, наоборот, больше обобщенных рекомендаций.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Титульный лист оформляется в строгом соответствии с требованиями, представленными в «Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Финансовом университете», утвержденным Приказом Финуниверситета от 30.06.2026 № 1659/о.

Кафедра доводит до студентов образец (формат) титульного листа, уточненного для каждого выпуска по данной образовательной программе.

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание (оглавление) работы следует непосредственно за титульным листом. Все иные обязательные, перечисленные выше элементы структуры - размещаются вслед за СОДЕРЖАНИЕМ, с новой страницы.

В содержании приводятся заголовки разделов (глав) и параграфов, а также указываются страницы, с которых они начинаются.

Содержание (оглавление) работы, как правило, повторяет формулировки заголовков и структуру глав/ параграфов, представляемых студентом План-задании на ВКР, утверждаемым руководителем в начале работы над ВКР.

ВВЕДЕНИЕ

Введение включает такие элементы, как:

- актуальность выбранной темы;
- описание цели и задач работы; предмета и объекта исследования;
- краткое представление предметной области исследования, круга решаемых проблем;
- представление методов научного исследования, упоминание применяемых инструментальных средств разработки;
- представление элементов научной новизны исследования (для ВКР магистрантов);
- выделение практической, внедренческой значимости представленной разработки;
- подробное перечисление имеющихся по теме исследования: справки (акта) о внедрении, апробации (выступлений) на форумах и конференциях, участия в НИР/грантах/конкурсах, научных публикаций в журналах;
- кратко раскрывается структура работы.

СТРУКТУРА ГЛАВ ВКР

Структура письменной работы в академическом формате содержит три главы по структуре 3*2 – три главы по два параграфа в каждой. В «программной инженерии» сложно структурировать материал в 6 параграфах. Рекомендуется оптимизировать структуру ВКР в 3 главах и 6-9 параграфах;

Структурировать параграфы на отдельные пункты – не принято. При необходимости обозначить отдельный пункт допускается выделить фактическое название пункта полужирным шрифтом; но подобному выделению не рекомендуется присваивать номер, и не следует индексировать для оглавления.

Каждая глава завершается Выводами по главе: «В итоге необходимо отметить …», «Проведенный анализ показал …», «Представлена разработка …», «Результаты внедрены …», и т.п. Выводы по главам допускается частично повторить в Заключении.

ГЛАВА 1

В общераспространенном академическом смысле в письменных работах (ВКР и диссертациях) ГЛАВА 1 – теоретическая. В «программной инженерии» сложилась специфика формирования содержания первой главы. Расширенное звучание заголовка первой главы: «ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ. ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ». Конкретное звучание заголовка главы формулируется автором исходя из темы и логики раскрытия темы ВКР.

Первая глава посвящается теоретическим аспектам изучаемого объекта и предмета ВКР. Представляет собой по своей сути исследование, посвященное задаче ВКР. Структура главы существенно зависит от выбранной студентом темы. Целью первой главы является, в том числе, анализ предметной области, изучение проблем.

Перед описанием информационных систем и/или баз данных – требуется представить их современную классификацию.

Некоторые разработки в программной инженерии направлены непосредственно на реализацию требований нормативных документов (Законов РФ, Государственных программ развития, технических стандартов и проч.). В подобных случаях студенту следует продемонстрировать знание этих документов. Например, если в предметной области ВКР используются ИТ решения с применением международных стандартов (ISO) и российских стандартов (ГОСТ) по информационным технологиям в части информационного обмена и управления данными - то рекомендуется включить в один из параграфов первой главы краткий обзор используемых стандартов.

Если ВКР заключается в разработке алгоритмического или программного решения для информационной системы, базы данных конкретной организации, то в первой главе следует привести исследование деятельности этого предприятия, используемых им информационных систем и\или баз данных, описать процесс разработки и внедрения программного обеспечения и используемый на предприятии стек инструментов поддержки этапов разработки программного обеспечения.

В РФ каждая организация имеет уникальный идентификатор – ОГРН, который представлен, в том числе, в выписке из ЕГРЮЛ. Представляя конкретную организацию в ВКР (в тексте или заголовках) – необходимо один раз конкретно ее указать, например, «ИТ-компания ООО «Инвентив Тех», ОГРН 1207700015819, Москва».

ГЛАВА 2

В общераспространенном академическом смысле в письменных работах (ВКР и диссертациях) ГЛАВА 2 - сравнительный анализ. В «программной инженерии» сложилась специфика формирования содержания второй главы. Расширенное звучание заголовка второй главы: «ГЛАВА 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, БАЗЫ ДАННЫХ». Конкретное звучание заголовка главы формулируется автором исходя из темы и логики раскрытия темы ВКР.

Если разработка имеет больше алгоритмическую направленность, то рекомендуется представить подробный сравнительный анализ алгоритмов, использования математических методов.

Если разработка имеет, в том числе, характер проектирования, то рекомендуется продемонстрировать использование практик формализации архитектурных решений в программировании (метод ADR).

В «программной инженерии» рекомендуется продемонстрировать в ВКР навыки владения отдельными графическими нотациями структурного анализа и проектирования такими как: описания бизнес процессов IDEF0 и технологических процессов IDEF3; моделирования бизнес процессов BPMN; объектно-ориентированной методикой на языке моделирования UML; графического представления потока данных в информационной системе DFD; визуализации моделирования архитектуры программных систем C4; моделирования архитектуры предприятия ArchiMate и т.п.

Этапы анализа требований к разработке, проектирование информационной системы – имеет смысл представлять во второй главе. Если в ВКР ведется разработка базы данных и ее элементов – во вторую главу имеет смысл выносить этап концептуального проектирования, и, отчасти логического проектирования. Если в

рамках анализа требований выполнялось прототипирование системы, создание ее макетов, то этот материал следует размещать во второй главе.

Для реализации разработки информационной системы, базы данных и/или их элементов – требуется использование программных продуктов, платформ. Завершающий вторую главу ВКР параграф рекомендуется посвятить выбору и обоснованию выбора технологического стека разработки. Для обоснования выбора рекомендуется применить сравнительный анализ, использование научных подходов.

ГЛАВА 3

В общераспространенном академическом смысле в письменных работах (ВКР и диссертациях) ГЛАВА 3 - практическая. В «программной инженерии» сложилась специфика формирования содержания третьей главы. Расширенное звучание заголовка третьей главы: «ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРНОГО РЕШЕНИЯ, АЛГОРИТМОВ, КОДА ПРОГРАММ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, БАЗЫ ДАННЫХ. ТЕСТИРОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ, ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ВНЕДРЕНИЯ РАЗРАБОТКИ». Конкретное звучание заголовка главы формулируется автором исходя из темы и логики раскрытия темы ВКР.

В данной главе раскрываются этапы разработки информационной системы (или ее элементов), реализованные непосредственно автором работы. Рекомендуется выделять в отдельные параграфы третьей главы этапы: разработка кода, тестирование, развертывание (внедрение) и сопровождение, оценка экономической эффективности разработки и внедрения программного обеспечения.

Если в ВКР представляется разработка базы данных и ее элементов – рекомендуется выделять в отдельные параграфы третьей главы физическое проектирование (реализацию), тестирование и поддержку.

В итоге разработки рекомендуется оценить ее отдельные параметры, например:

- оценка использования в разработке современных технологических практик, как варианты - практик DevOps, DevSecOps, MLOps, практик управления Big Data; описание всех этапов разработки и развертывания программного обеспечения с точки зрения вышеописанных практик; обзор, использование (для «программной инженерии» обязательно нужно указать);

- оценка экономического эффекта от разработки и внедрения программного обеспечения (приветствуется).

Оценке отдельных параметров разработки рекомендуется посвятить завершающий параграф третьей главы.

Для студентов «программной инженерии» главная особенность заключается в рассмотрении, подготовке и разработки программного обеспечения с ракурса охвата всех этапов разработки программного обеспечения, формирование или попытка сделать налаженный процесс разработки программного обеспечения с использованием современных средств поддержки всех этапов разработки программного обеспечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заключение содержит выводы и предложения по всей ВКР, раскрывает значение полученных результатов. Допускается структурировать выводы в порядке представления результатов в ВКР. Необходимо отразить в Заключении решение поставленных во Введении цели и задач. Рекомендуется акцентировать внимание в Заключении на практическом, внедренческом результате исследования, упомянуть предприятие/ организацию, в интересах которой выполнялась разработка.

По завершению работа подписывается автором: после Заключения используется шаблон «Данная работа выполнена мною самостоятельно», дата, подпись.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Список использованных источников в бакалаврских ВКР – 40 и более наименований; в магистерских ВКР – 60 и более наименований.

Описание источников в списке – строго по ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись …» и иными ГОСТами. «Структура и содержание…» «Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета и

программам магистратуры в Финансовом университете», утвержденным Приказом Финуниверситета от 30.06.2026 № 1659/о.

ПРИЛОЖЕНИЯ

В письменных работах по общим академическим правилам в Приложении принято размещать:

- таблицы, схемы и иные иллюстрации, которые не разместились в основном тексте работы;
- регламенты и технологические инструкции, в разработке которых участвовал автор; а также копии иных собранных документов - не содержащих элементы коммерческой и иных видов тайн;
- глоссарий при необходимости.

В «Программной инженерии» в приложения принято выносить код программ, разработанных автором. При этом, если длина кода программ оценивается в несколько сотен строк – код программ размещается непосредственно в приложении. Если длина кода программ оценивается в несколько тысяч строк – код программ размещается в публичном репозитории, а в тексте приложения – дается краткое представление программы в репозитории и интернет ссылка на него.

2.5. Требования к оформлению ВКР

Общие, принятые в Финуниверситете требования к оформлению ВКР – также содержатся в Приложении 9. «Структура и содержание разделов ВКР, требования к оформлению ВКР» к «Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Финансовом университете», утвержденным Приказом Финуниверситета от 30.06.2026 № 1659/о.

Требования Финунверситета отражают академические нормы, сложившиеся при подготовке письменных работ студентов, диссертационных исследований и научных трудов. В данном ключе исполнение требований по форматированию текста ВКР – готовит студента к самостоятельной исследовательской, научной работе.

Форматирование текста ВКР, в том числе, включает:

- использование текстового редактора Microsoft word, представление текста работы в текстовом формате (файл docx) – на всех этапах разработки, включая итоговую версию работы; и заключительное представление оформленной работы с включенными подписями (студента, руководителя ВКР, заведующего Кафедрой) в формате файла pdf;
- выбор листа текста формата А4, определение полей страницы: левое 30 мм, верхнее и нижнее 20 мм, правое 15 мм;
- нумерация страниц текста сквозная, размещение номера страницы внизу по центру, шрифт номера страницы times new roman 12;
- рекомендуется размечать текст средствами текстового редактора Microsoft word, при этом: названия разделов, глав – первый уровень (1.), шрифт заголовка times new roman 14, буквы заглавные (ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ …); названия параграфов, вложенных в главы – второй уровень (1.1), шрифт заголовка times new roman 14 (1.1 Обзор разработок …); структурные элементы третьего (1.1.1) и последующих уровней (пункты) – не используются;
- каждый раздел (глава) начинается с новой страницы; рекомендуется использовать символ «разрыв страницы»; перед заголовком параграфа – новая страница не создается;
- шрифт основного текста, включая заголовки и содержание (оглавление) – times new roman 14, выравнивание «по ширине»;
- межстрочный интервал, интервал до/после абзаца – строго 1,5 строки;
- абзацный отступ (отступ первой строки абзаца) – единообразен по всему тексту 1,25 (или 1,27) см; отступ справа или отступ лева – в основном тексте не используется;
- перечисления в тексте делаются с тем же абзацным отступом и, как правило, при отсутствии отступа слева. При перечислении, как правило, используется дефис (но не точка и др. предложения от текстового редактора); каждое перечисление завершается либо «;» (и тогда следующий элемент

перечисления начинается со строчной буквы), либо «.» (и тогда следующий элемент перечисления начинается с заглавной буквы);

- таблица размещается, как правило, вслед за текстом, не нее ссылающимся. Ссылка на таблицу из текста – обязательна. Таблица размещается в пределах полей страницы. Заголовок таблицы находится перед ней. Заголовок включает номер и название таблицы (Таблица 1. Данные …). Внутри таблицы рекомендуется использовать: шрифт new roman 12, межстрочный интервал 1,0, без абзацного отступа, выравнивание «по левому краю». Если размер таблицы составляет более одной страницы – ее рекомендуется выносить в ПРИЛОЖЕНИЕ;
- рисунок размещается, как правило, вслед за текстом, не него ссылающимся. Ссылка на рисунок из текста – обязательна. Рисунок размещается в пределах полей страницы. Номер и название рисунка находится под ним (Рисунок 1. Диаграмма …);
- рекомендуется минимизировать возникновение «пустых мест» внизу страницы перед рисунком или таблицей – для этого допускается «передвигать» рисунок/таблицу вниз по тексту от ссылки на него;
- если рисунок и/или таблица содержит данные технического, экономического, статистического характера и проч. – то в названии таблицы и/или рисунка размещается ссылка на источник (примеры представлены ниже – рисунок 1, таблица 1). Критично – ссылка на источник должна прямо указывать на источник, например, ссылка на документ, размещенный на многоуровневом сайте, должна указывать конкретно на документ. Если материал авторский – указывается «разработано автором»;

пример оформления рисунка в тексте:

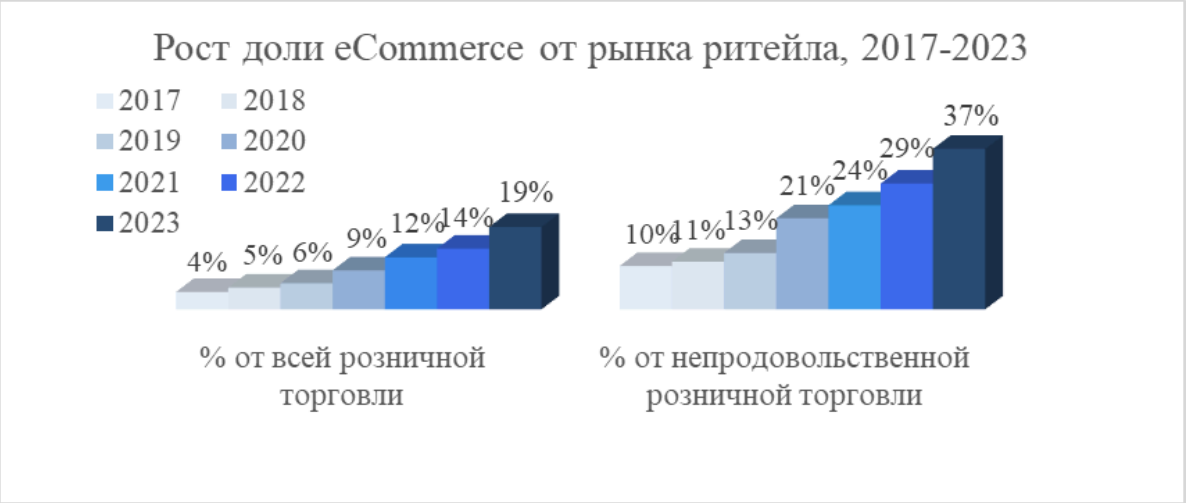


Рисунок 1 - Рост доли eCommerce от рыка ритейла, 2017–2023. (Источник: https://datainsight.ru/sites/default/files/DI_eCommerce_in_Russia_2023.pdf)

пример оформления таблицы в тексте (фрагмент):

Таблица 1 - Сравнение методологий стандартов процессов жизненного цикла (Источник: составлено автором)

Название ГОСТа	ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010	ГОСТ Р 57193-2016	ГОСТ Р 53622-2009
Содержание	Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств	Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем	Информационные технологии. Информационно-вычислительные системы. Стадии и этапы жизненного цикла, виды и комплектность документов

Область применения	Системы, программные продукты и услуги, при их поставке, разработке, применении, сопровождении и прекращении применения как в самой организации, так и вне её.	Системы единичного и массового производства и систем, адаптируемых к требованиям заказчика	Создание информационно-вычислительных систем различного назначения.
Определение понятия жизненного цикла	Развитие системы, продукта, услуги, проекта или других изготовленных человеком объектов, начиная со стадии разработки концепции и заканчивая прекращением применения.	Развитие системы, продукции, услуги, проекта или другой создаваемой человеком сущности от замысла до списания.	Последовательность стадий работ, включающих однородные по содержанию и результатам этапы работ.

- при первом упоминании в тексте о юридическом лице (IT компании) – необходима ссылка (сноска из текста) на интернет ресурс (например, https://www.diasoft.ru/ ...). Также при формировании технологического стека разработки – первое упоминание программного инструмента/платформы требует ссылки на открытый ресурс, подтверждающий доступность инструмента (например, https://www.python.org/ ...);
- формулы в тексте необходимо оформлять по ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о НИР … правила оформления», пункт 6.8. Ссылка на формулу из текста – обязательна. Допускается использовать сервис редактора Microsoft word à вставка à символы à формула. Формулы выравниваются «по центру», нумерация формул справа – сквозная по тексту;

пример оформления формулы в тексте:

$$S = \pi r^2 \quad (1)$$

- в тексте, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись …» и иными ГОСТами, упомянутыми в «Положении о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Финансовом университете», утвержденным Приказом Финуниверситета от 30.06.2026 № 1659/о, требуется делать ссылки на источники информации. Необходимо применять т.н. «затекстовые ссылки», в которых номер источника, приводимого в СПИСКЕ ИСТОЧНИКОВ, помещается в квадратные скобки (например, [33 с.123]). А также допускается использовать т.н. «подстрочные ссылки» (например, источник5), при этом содержание подстрочной ссылки (сноски) оформляется шрифтом times new roman 12, межстрочный интервал 1,0. Источник (публикация, документ, интернет ссылка и т.п.), упомянутый в сноске, рекомендуется также размещать в СПИСКЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, при этом описание источника в списке – строго по ГОСТу.

Проверка работы по требованиям оригинальности текста в системе «Антиплагиат-ВУЗ» делается в порядке, установленным «Регламентом использования системы «Антиплагиат.ВУЗ» в Финансовом университете», утвержденным Приказом от 16.10.2023 № 2343\о. Уровень заимствований (без учета цитирования) текста ВКР не должен превышать 15% объема работы.

Осенью 2022 на рынке появился продукт ChatGPT – генератор текстов. Весной 2023 года студенты российских ВУЗов стали активно пользоваться генераторами текстов. В настоящее время предложения по создаваемым генераторам текстов как от зарубежных, так и от российских ИТ компаний – постоянно ширятся. Одновременно создаются т.н. «детекторы генераторов текстов» - программные онлайн сервисы. Правовая сторона генеративного ИИ пока не доопределена. Так до сего дня Законодательство РФ не определило авторские права при использовании генератора текстов, а Минобрнауки РФ не дало квалификации такого рода

заимствований. Но, например, система Антиплагииат-ВУЗ диагностирует использование генератора текстов. Студентам рекомендуется избегать диагностики использование генератора текстов при разработке текста ВКР. В случае выявления многократного использования генератора текстов – руководитель ВКР отражает в Отзыве на ВКР: «Система Антиплагиат-ВУЗ диагностирует использование генеративного ИИ в тексте ВКР». Использование систем генеративного искусственного интеллекта при подготовке ВКР регулируется Приложением №10 к «Положению о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Финансовом университете», утвержденным Приказом Финуниверситета от 30.06.2026 № 1659/о.

Проверка корректности форматирования текста ВКР студентом – возлагается на руководителя студента. Контролируется Кафедрой при подготовке окончательной (итоговой, финальной) версии текста ВКР.

3. Критерии оценки ВКР

Результаты защиты ВКР определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно».

«Отлично» - работа имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. При ее защите обучающийся свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, свободно ориентируется в вопросах тематики исследования, правильно применяет эти знания при изложении материала, легко отвечает на поставленные вопросы. На работу имеется положительный отзыв руководителя.

«Хорошо» - работа имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При ее защите обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения, ориентируется в вопросах тематики исследования, применяет эти знания при изложении материала, но имеются замечания при ответах на поставленные вопросы. На работу имеется положительный отзыв руководителя.

«Удовлетворительно» - работа имеет исследовательский характер, содержит теоретическую часть, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и/или методике анализа.

«Неудовлетворительно» - работа не носит исследовательского характера, в ней отсутствуют выводы, они носят декларативный характер. При защите работы обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при этом допускает существенные ошибки. В отзыве руководителя имеются критические замечания.

Приложение № 1

Форма заявления о закреплении темы ВКР

ФИНУНИВЕРСИТЕТ

_____

(наименование кафедры)

СОГЛАСОВАНО

_____ _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

«___»_____20____г.

Заведующему кафедрой _____

(наименование кафедры)

_____

(инициалы, фамилия, уч. степень. уч. звание)

_____

(фамилия И.О. студента)

_____

(наименование факультета)

_____

(№ учебной группы)

Тел._____ e-mail _____

ЗАЯВЛЕНИЕ[1]

Прошу закрепить за мной тему ВКР «_____»

Тема ВКР: выбрана из перечня (№ ___) / уточнена из темы №___ перечня /инициативная / является ВКР-проектом / является ВКР-стартапом / является коллективной ВКР.

(подчеркнуть нужное)

Участниками коллективной ВКР являются студенты:[2] _____

_____

(Фамилия И.О., № учебной группы, наименование факультета)

С Положением о выпускной квалификационной работе по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Финансовом университете, требованиями, предъявляемыми к ВКР, графиком выполнения ВКР, а также Регламентом размещения, хранения и списания курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ обучающихся в электронном виде в информационно-образовательной среде Финуниверситета ознакомлен (а).

«____» _____ 202___ г. _____ _____

(подпись студента) (И.О. Фамилия)

Согласовано:

Руководитель ВКР

«____» _____ 202___ г. _____ _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

_____

[1] Заявление может быть сформировано и передано на кафедру в электронном виде по электронной почте при условии отправки в установленные сроки с корпоративной почты студента (name@edu.fa.ru) и обязательным отражением факта и даты согласования заявления потенциальным руководителем ВКР.

[2] Раздел включается в заявление в случае выполнения коллективной ВКР. Обоснование прикладывается при условиях п. 2.5. Положения о ВКР

Приложение № 2

Форма титульного листа ВКР

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Кафедра информационных технологий

Выпускная квалификационная работа

на тему: _____
(наименование темы выпускной квалификационной работы)
в формате: ВКР как проект / ВКР-стартапа / коллективной ВКР
Направление подготовки _____
(код и наименование направления подготовки)
_____
(наименование профиля)

Выполнил студент учебной группы
_____
(номер учебной группы)
_____
(фамилия, имя, отчество полностью)
Руководитель _____
(ученая степень, ученое звание)
_____
(И.О. Фамилия)
ВКР соответствует предъявляемым требованиям
Заведующий кафедрой
_____
(ученая степень, ученое звание)
_____
(И.О. Фамилия)
«___» _____20____г.

Москва – 202__ г.

Приложение № 3

Форма плана – задания на ВКР

ФИНУНИВЕРСИТЕТ
_____
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ВКР
_____
(должность, уч. степень, уч. звание)
_____ _____
(подпись, И.О. Фамилия)
«___» _____20____г.

ПЛАН-ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу [3]

студента _____
(фамилия, имя, отчество)

Тема выпускной квалификационной работы: «_____»
в формате*: ВКР / ВКР как проект / ВКР-стартапа / коллективной ВКР
закреплена приказом Финуниверситета от «___» _____ 20__г. №_____
Целевая установка:[4]_____
_____

План ВКР (основные вопросы, подлежащие исследованию и разработке):

1._____
1.1._____
1.2_____
2. _____
2.1. _____
2.2. _____
3. _____
3.1. _____
3.2. _____

Дополнительные рекомендации руководителя ВКР по проведению исследования:
_____

_____ _____
(подпись студента) (И.О. Фамилия студента)

*Формат выполнения ВКР может оказать влияние на структуру и состав компонентов плана ВКР

_____

[3] План-задание согласовывается руководителем со студентом и размещается студентом в ЕЛК не позднее 15 календарных дней с даты издания приказа о закреплении темы ВКР.

[4] Руководитель ВКР совместно со студентом может конкретизировать целевую установку задачами.

Приложение № 4

Форма отзыва руководителя о работе обучающегося

в период подготовки ВКР

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
о работе обучающегося в период подготовки
выпускной квалификационной работы по программе бакалавриата

Студент _____
(фамилия, имя, отчество)
Факультет (институт) _____
Кафедра_____
Направление подготовки _____
Профиль _____
Наименование темы _____
в формате: ВКР / ВКР как проект / ВКР-стартапа
Руководитель _____
(имя отчество фамилия, должность, ученое звание, ученая степень)
1.Соответствие заявленных целей и задач теме ВКР:_____
_____
_____
2. Соответствие полученных результатов заявленным целям и задачам:_____
_____
_____
_____
3.Умение проводить исследования в профессиональной деятельности (умение анализировать, владеть методами исследования и представление результатов): _____
_____
_____
_____
4. Характеристика использования в работе инструментария математики, математического моделирования, расчетов, статистических методов, пакетов специальных прикладных программ и т.п.: _____
_____
_____
_____
5. Наличие конкретных предложений и рекомендаций, сформурироованных в ВКР, ценность полученных результатов _____
_____
_____
_____

6. Степень самостоятельности при работе над ВКР (самостоятельность изложения и общения материала, самостоятельная интерпретация полученных результатов, обоснованность выводов): _____

_____

_____

_____

7. Сформированность компетенций в ходе работы над ВКР: компетенции, предусмотренные Программой государственной итоговой аттестации и подлежащие оценке в ходе выполнения ВКР, сформированы (не сформированы): _____

_____

_____

_____

8. Доля (%) заимствований и корректность оформления заимствованного текста, в том числе созданного или переработанного с помощью систем генеративного искусственного интеллекта: _____

9. Недостатки в работе обучающегося в период подготовки ВКР: _____

_____

_____

10. ВКР студента _____ соответствует (не соответствует) требованиям, предъявляемым к ВКР, и может /не может быть рекомендована к защите на заседании ГЭК:

_____

(И.О. Фамилия руководителя)

_____

(подпись руководителя)

«___» _____20____г.

Приложение № 5

Форма отзыва руководителя о совместной работе студентов в период подготовки коллективной ВКР

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
о совместной работе студентов в период подготовки коллективной выпускной квалификационной работы по программе бакалавриата [5]

Студент _____
(фамилия, имя, отчество)
В составе коллектива студентов (перечисляются иные участники ВКР):
_____
(фамилия, имя, отчество)
_____
(фамилия, имя, отчество)
Факультет (институт) _____
Кафедра_____
Направление подготовки _____
Профиль _____
Наименование темы _____
в формате: ВКР / ВКР как проект / ВКР-стартапа
Руководитель _____
(имя отчество фамилия, должность, ученое звание, ученая степень)
1.Соответствие заявленных целей и задач теме ВКР:_____
_____
_____
2. Соответствие полученных результатов заявленным целям и задачам:_____
_____
_____
3.Умение проводить исследования в профессиональной деятельности (умение анализировать, владеть методами исследования и представление результатов): _____
_____
_____
4. Характеристика использования в работе инструментария математики, математического моделирования, расчетов, статистических методов, пакетов специальных прикладных программ и т.п.: _____
_____
_____
_____
5. Наличие конкретных предложений и рекомендаций, сформурироованных в ВКР, ценность полученных результатов _____
_____
_____
_____

6. Степень самостоятельности при работе над коллективной ВКР (самостоятельность изложения и общения материала, самостоятельная интерпретация полученных результатов, обоснованность выводов): _____

_____

_____

_____

7. Сформированность компетенций в ходе работы над ВКР: компетенции, предусмотренные Программой государственной итоговой аттестации и подлежащие оценке в ходе выполнения ВКР, сформированы (не сформированы): _____

_____

_____

_____

8. Доля (%) заимствований и корректность оформления заимствованного текста, в том числе созданного или переработанного с помощью систем генеративного искусственного интеллекта: _____

9. Недостатки в работе обучающегося в период подготовки коллективной ВКР: _____

_____

_____

10. Коллективная ВКР студентов:_____

_____ соответствует (не соответствует) требованиям, предъявляемым к ВКР, и может / не может быть рекомендована к защите на заседании ГЭК:

_____

(И.О. Фамилия руководителя)

_____

(подпись руководителя)

«___» _____20____г.

_____

[5] В пунктах 3-7 и 9 необходимо оценить каждого студента индивидуально