**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
**(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения**
**Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

**Абашин В.Г.**

# Программа государственной итоговой аттестации

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 - Прикладная информатика,
ОП «Инженерия данных»

*Одобрено Советом учебно-научного*
*Департамента анализа данных и машинного обучения*
*(протокол №2 от 29.03.2023г. )*

**Москва 2023**

## 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 |
| **Универсальные компетенции:** | |
| УК-1 - способность к восприятию межкультурного разнообразия общества, в социально-историческом, этическом и философских контекстах, анализу и мировоззренческой оценке происходящих процессов и закономерностей. | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| УК-2 - способность применять нормы государственного языка Российской Федерации в устной и письменной речи в процессе личной и профессиональной коммуникаций. | Выпускная квалификационная работа |
| УК-3 - способность применять знания иностранного языка на уровне, достаточном для межличностного общения, учебной и профессиональной деятельности. | Выпускная квалификационная работа |
| УК-4 - способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач. | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| УК-5 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. | Государственный экзамен |
| УК-6 - способность применять методы физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| УК-7 - способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, владеть основными методами защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и военных конфликтов. | Выпускная квалификационная работа |
| УК-8 - способность и готовность к самоорганизации, продолжению образования, к самообразованию на основе принципов образования в течение всей жизни. | Выпускная квалификационная работа |
| УК-9 - способность к индивидуальной и командной работе, социальному взаимодействию, соблюдению этических норм в межличностном профессиональном общении. | Выпускная квалификационная работа |
| УК-10 - способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач. | Государственный экзамен |
| УК-11 - способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения. | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |

| | |
|---|---|
| УК-12 - способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах. | Государственный экзамен |
| УК-13 - способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности. | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| УК-14 - способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению, попыткам фальсификации истории и противодействовать им в профессиональной деятельности | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| УК-15 - способность 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. | Выпускная квалификационная работа |
| **Профессиональные компетенции направления** | |
| ПКН-1 - способность применять общенаучные, общеинженерные знания, математические методы в сфере ИТ | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| ПКН-2 - способность разрабатывать алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| ПКН-3 - способность проектировать и реализовывать архитектуру и дизайн программной системы в соответствии с анализом задачи и требований к ней | Выпускная квалификационная работа |
| ПКН-4 - способность проектировать и создавать интеллектуальные информационные системы, выбирать метод обучения в соответствии с анализом задачи | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| ПКН-5 - способность участвовать в документальном сопровождении разработки ИТ в рамках проектных групп, применять средства автоматизации управления проектами ИТ | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| ПКН-6 - способность организовывать поиск и сбор информации, ее хранение в структурированном виде, проектировать и реализовывать реляционные и нереляционные базы и хранилища данных | Выпускная квалификационная работа |
| ПКН-7 - способность выполнять сервисное обслуживание и настройку аппаратного и программного обеспечения, в том числе с учетом требований информационной безопасности | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| ПКН-8 - способность использовать современные информационные системы для решения задач предметной области, в том числе отечественного производства | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| **Профессиональные компетенции профиля:** | |
| ПКП-1 - способность формировать требования, производить подготовку данных и проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных. | Выпускная квалификационная работа |

| | |
|---|---|
| ПКП-2 - способность разрабатывать, согласовывать и управлять исполнением технического задания и технического проекта с использованием технологий больших данных | Выпускная квалификационная работа |
| ПКП-3 - способность управлять большими данными, их качеством и обеспечивать их конфиденциальность | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| ПКП-4 - способность находить проблемные места при функционировании баз данных и сопряжённых элементов информационной системы и оптимизировать их работу | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |
| ПКП-5 - способность разрабатывать регламенты обновления программного обеспечения баз данных, миграции данных на новые платформы, практик администрирования новых технологий работы с БД | Государственный экзамен, выпускная квалификационная работа |

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования**
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
**(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения**
**Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Е.А. Каменева
25.04.2023 г.

**Абашин В.Г.**

# Программа государственного экзамена

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 - Прикладная информатика,
ОП «Инженерия данных»

*Рекомендовано Ученым советом*
*Факультета информационных технологий и анализа больших данных*
*(протокол №31 от 18.04.2023 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного*
*Департамента анализа данных и машинного обучения*
*(протокол №2 от 29.03.2023 г.)*

**Москва 2023**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену……7
2. Примеры практико-ориентированных заданий……17
3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену ……23
4. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена…….. 24

## 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 09.03.03 – Прикладная информатика

1. Системные и локальные шины. Организация ввода/вывода в вычислительной системе.
2. Иерархия запоминающих устройств. Характеристики, принципы построения и функционирования запоминающих устройств. Организация виртуальной памяти.
3. Основные типы и характеристики вычислительных систем.
4. Организация автоматической работы ЭВМ. Управляющие функции процессора. Общая организация выполнения программы на ЭВМ.
5. Принципы фон-Неймана по построению вычислительных систем.
6. Большие данные – определение и причины возникновения задач обработки больших данных. Специфика современного аппаратного обеспечения для обработки больших данных и проблема масштабируемости параллельных вычислений.
7. Общая характеристика языка программирования Python. Схема выполнения. Система типов. Сравнение с другими языками.
8. Списки в Python. Назначение, особенности, создание, изменение. Основные операции и методы. Способы итерации по спискам.
9. Словари в Python. Назначение, особенности, создание, изменение. Основные операции и методы. Способы итерации по словарям.
10. Связные списки: однонаправленные и двунаправленные – принцип реализации. Сравнение скорости выполнения основных операций в связных списках и в динамическом массиве.

11. Основные алгоритмы сортировки. Их сложность, достоинства и недостатки. Алгоритм быстрого поиска в отсортированном массиве. Сложность поиска в отсортированном и не отсортированном массиве.

12. Основные технологии, использующиеся для разработки веб-приложений. Языки разметки и программирования, технологии, библиотеки и фреймворки.

13. Общая характеристика языка разметки HTML. Основные элементы - теги, атрибуты, значения. Структура веб-страницы. Единицы измерения и цвета в HTML.

14. Общая характеристика языка CSS. Назначение, синтаксис, использование. Виды селекторов.

15. Общая характеристика языка JavaScript. Синтаксис, назначение, система типов. Среда исполнения. Особенности выполнения на клиенте и на сервере.

16. Серверное программирование. Особенности, обзор технологий и языков программирования. Распространенные серверные фреймворки.

17. Технология взаимодействия клиентской и серверных частей веб-приложения. Протокол HTTP. Запросы и ответы.

18. Адресация в интернете. Основные понятия о URI, URL, URN. Структура адресов, использование.

19. Эволюция методологий моделирования. Моделирование деятельности и моделирование процессов. Использование методологии ARIS для моделирования деятельности предприятия. Модели, атрибуты моделей, действия над моделями, типы моделей. Объекты, свойства объектов. Связи, свойства связей. Техническая реализация методологии моделирования.

20. Разделение прав доступа и система безопасности современных многопользовательских операционных систем на примере Linux. Пользователи и группы, основные права. Основные команды для управления правами и пользователями.

21. Настройка и диагностика сетевых подключений в современных операционных системах на примере Linux. Удаленный доступ к операционной системе по протоколу SSH.

22. Основные сетевые службы. Веб-технологии - необходимое программное обеспечение, назначение схема работы, основные протоколы.

23. Общая характеристика языка программирования Java. Схема выполнения, синтаксис, система типов.

24. Объектно-ориентированное программирование в Java. Принципы, особенности реализации. Синтаксис.

25. Фреймворк Spring. Назначение, основные понятия, применение. Объектно-реляционное отображение (ORM).

## 1.2. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика

***Законодательные и нормативно-правовые акты, стандарты:***

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).

6. ГОСТ 34.321 - 96 Информационная технология. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель. – Минск: ИПК Издательство стандартов. – 2001. – 27с.

7. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. – М.: Стандартинформ, 2009. – 6с.

8. ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы». – М.: Стандартинформ, 2009. – 12с.

9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 46с.

10. 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.

11. ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем». – М.: Стандартинформ, 2009. – 6с.

12. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012 — Описание процесса проектирования интерактивных систем, ориентированных на работу с пользователем. – М.: Стандартинформ, 2013. – 32с.

13. 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, О. П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва : Юрайт, 2023. — 276 с. — (Бакалавр. Академический курс). - ЭБС Юрайт. — URL:https://urait.ru/bcode/516640 (дата обращения: 28.04.2023). — Текст : электронный.

2. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва : Юрайт, 2023. — 246 с.— ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/516641 (дата обращения: 28.04.2023). — Текст : электронный.

3. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Юрайт, 2023. — 218 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/530767 (дата обращения: 28.04.2023).

4. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 293 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/510287 (дата обращения: 28.04.2023). — Текст : электронный.

5. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Н. Н. Заботина. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 331 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). – ЭБС ZNANIUM.com. – URL: http://znanium.com/catalog/product/1036508 (дата обращения: 28.04.2023). – Текст : электронный.

***Дополнительная литература:***

1. Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум : учебник / Я. М. Ерусалимский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 476 с. — ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/212897 (дата обращения: 28.04.2023). - Текст : электронный.

2. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В. Д. Колдаев. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. - 296 с. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1230215 (дата обращения: 28.04.2023). – Текст : электронный.

3. Рамальо, Л. Python. К вершинам мастерства: практическое пособие / Л. Рамальо ; пер. с англ. А. А. Слинкина. – Москва : ДМК Пресс, 2016. - 768 с. – ЭБС ZNANIUM.com. - URL: http://znanium.com/go.php?id=1028052 (дата обращения: 28.04.2023). - Текст : электронный.

4. Операционные системы. Основы UNIX : учебное пособие / А. Б. Вавренюк, О. К. Курышева, С. В. Кутепов, В. В. Макаров. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС ZNANIUM.com.

- URL: https://znanium.com/catalog/product/1679989 (дата обращения: 28.04.2023).
- Текст : электронный.

***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. Национальная электронная библиотека http://нэб.рф/
10. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: www.minfin.ru.
11. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: www.gks.ru
12. Pylru 1.0.9 [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: https://pypi.python.org/pypi/pylru
13. Python Data Analysis Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: http://pandas.pydata.org/
14. Python Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: http://python.org/doc/
15. Python Standard Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: https://docs.python.org/2/library/

16. Официальный сайт [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: https://www.python.org/

17. MongoDB Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа:

18. https://www.mongodb.com/docs/

19. Neo4j Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа:

20. https://neo4j.com/docs/

21. Cassandra Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: https://cassandra.apache.org/doc/latest/

### 1.3. Вопросы на основе содержания дисциплин профиля «Инженерия данных»

1. Структура проекта нативного Android приложения. Основные файлы. Манифест приложения. Файлы с разметкой. Файлы ресурсов. Использование альтернативных ресурсов. Используемые языки для разработки и описания приложения.

2. Компоненты приложений ОС Аврора. Основные виды компонентов, их особенности и назначение. Жизненный цикл компонентов и использование методов жизненного цикла.

3. Хранение данных в мобильных приложениях. Виды хранилищ данных, их особенности и использование из приложения.

4. Виды мобильных приложений - нативные, веб, гибридные. Сравнительная характеристика. Используемые технологии и языки программирования.

5. Основные технологии, использующиеся для разработки веб-приложений. Языки разметки и программирования, технологии, библиотеки и фреймворки.

6. Серверное программирование. Особенности, обзор технологий и языков программирования. Распространенные серверные фреймворки.

7. Технология взаимодействия клиентской и серверных частей веб-приложения. Протокол HTTP. Запросы и ответы.

8. Эволюция методологий моделирования. Моделирование деятельности и моделирование процессов. Использование методологии ARIS для моделирования деятельности предприятия. Модели, атрибуты моделей, действия над моделями, типы моделей. Объекты, свойства объектов. Связи, свойства связей. Техническая реализация методологии моделирования.

9. Основные понятия тестирования программного обеспечения.

10. Виды тестирования программного обеспечения. Назначение и применение различных видов тестов.

11. Автоматизированное тестирование программного обеспечения. Инструментальные средства, понятие тестового случая и набора тестов. Покрытие кода тестами.

12. Методология разработки, основанной на тестировании. Общие принципы, применение, достоинства и недостатки.

13. Тесты, основанные на данных. Параметрические тесты.

14. Тестовые среды выполнения программы. Понятие тестового окружения.

15. Тестовые объекты. Моки и стабы. Общие принципы, применение, примеры. Принцип изоляции тестового объекта.

16. Общие принципы архитектуры программного обеспечения. Проектирование архитектуры программы.

17. Паттерны проектирования программного обеспечения. Объектно-ориентированное проектирование. Базовые шаблоны проектирования.

18. Дизайн программного обеспечения. Общие принципы построения.

19. Назначение программной документации. Отражение в программных документах требований к программному обеспечению.

20. Состав комплекса программной документации. Основные программные документы. Спецификация программного продукта.

21. Международные и отечественные стандарты составления программной документации. Назначение программных документов.

22. Сравнение реляционных и NoSQL-систем.

23. Особенности СУБД MongoDB.

24. СУБД Neo4j.

25. Особенности СУБД Cassandra.

## 1.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания дисциплин профиля «Инженерия данных»

***Основная литература***:

1. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 420 с. — (Высшее образование). – ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/510752 (дата обращения: 28.04.2023). – Текст: электронный.

2. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт. – 2023. — 164 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/515268 (дата обращения: 28.04.2023). — Текст : электронный.

3. Калинина, В. Н. Анализ данных: Компьютерный практикум: учебное пособие / В. Н. Калинина, В. И. Соловьев. — Москва : КНОРУС, 2017. — 166 с. — (Бакалавриат). — Текст: непосредственный. — То же 2022. — ЭБС BOOK.ru. – URL: https://www.book.ru/book/942681 (дата обращения: 28.04.2023). — Текст: электронный.

4. Банковские информационные системы и технологии: учебник для направления бакалавриата "Экономика" / О. И. Лаврушин, В. И. Соловьев, Я. Л. Гобарева [и др.]; под ред. О. И. Лаврушина, В. И. Соловьева; Финуниверситет. — Москва : Кнорус, 2023. — 528 с.: ил. — (Бакалавриат). - Текст : непосредственный. - То же. - ЭБС BOOK.ru. - URL: https://www.book.ru/book/947131 (дата обращения: 28.04.2023). - Текст : электронный.

5. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / ответственный редактор В. В. Трофимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 375 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/516285 (дата обращения: 28.04.2023). – Текст : электронный.

6. Информационные системы и технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / ответственный редактор В. В. Трофимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 324 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/516286 (дата обращения: 28.04.2023). - Текст: электронный.

***Дополнительная литература:***

7. Агальцов, В. П. Базы данных: в 2-х кн. Кн.1. Локальные базы данных: учебник / В. П. Агальцов. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М : Форум, 2012. — 350 с. - Текст : непосредственный. – То же. – 2021. - ЭБС ZNANIUM.com. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1222075 (дата обращения: 28.04.2023). - Текст : электронный.

8. Адуева, Т. В. Бухгалтерские информационные системы / Т. В. Адуева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 87 с. – ЭБС Университетская библиотека online. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480665 (дата обращения: 28.04.2023). – Текст : электронный.

***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 Национальная электронная библиотека http://нэб.рф/

9. www.1c.ru - Фирма «1С»

10. https://www.audit-it.ru - сайт, посвященный бухгалтерскому учету, налогам и аудиторской деятельности в России

11. Информационно-аналитический портал www.bankir.ru

12. Информационно-аналитический портал www.futurebanking.ru

**2. Примеры практико-ориентированных заданий**

1. Реализуйте структуру данных "Односвязный список" на языке программирования по вашему выбору. Необходимо реализовать создание пустого списка, добавление элемента списка, удаление элемента, поиск элемента по номеру и по значению. Желательно использовать ООП. По возможности обеспечить все возможные проверки.

2. Реализуйте структуру данных "Двусвязный список" на языке программирования по вашему выбору. Необходимо реализовать создание пустого списка, добавление элемента списка, удаление элемента, поиск элемента по номеру и по значению. Желательно использовать ООП. По возможности обеспечить все возможные проверки.

3. Реализуйте структуру данных "Стек" на языке программирования по вашему выбору. Необходимо реализовать создание пустого стека, добавление элемента, удаление элемента, отображение всех элементов стека. Желательно использовать ООП.

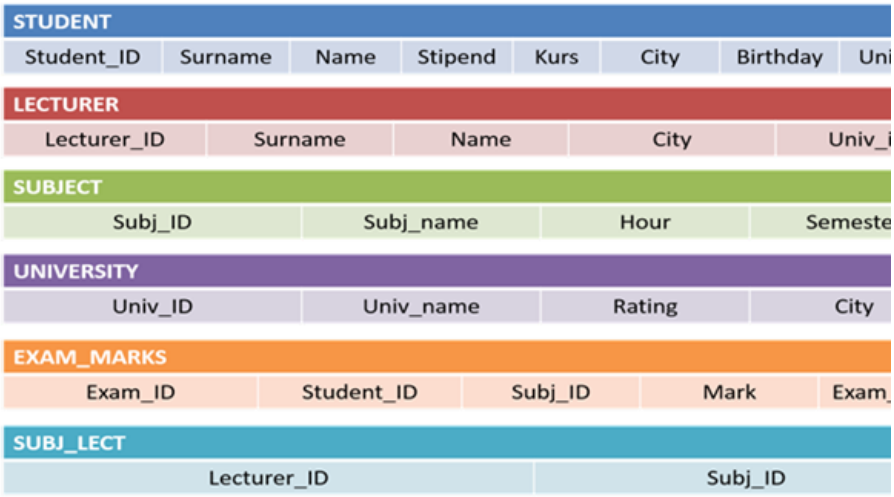
4. Реализуйте структуру данных "Двусторонняя очередь" на языке программирования по вашему выбору. Необходимо реализовать создание пустой очереди, добавление элемента очереди, удаление элемента, отображение всех элементов очереди. Желательно использовать ООП.

5. Реализуйте структуру данных "Двоичное дерево поиска" на языке программирования по вашему выбору. У двоичного дерева поиска есть два свойства:

Каждый узел имеет до двух дочерних узлов (потомков).

Каждый узел меньше своих потомков справа, а его потомки слева меньше его самого. Необходимо реализовать создание пустого дерева, добавление элемента с автоматической балансировкой дерева, удаление элемента, поиск элемента по значению. Желательно использовать ООП.

6. Дана схема реляционной базы данных:




Напишите SQL-запрос, позволяющий вывести фамилии студентов, обучающиеся в университетах с рейтингом не ниже 300

Напишите SQL-запрос, позволяющий вывести названия университетов, рейтинг которых превосходит рейтинг университетов города Воронежа

Напишите SQL-запрос, позволяющий получить идентификаторы предметов, экзамены по которым сданы только на 4 или 5

7. Спроектировать схему базы данных по текстовому описанию. Обосновать нормальность отношений.

В воображаемой социальной сети есть Пользователи (id, имя), Фото (id, название, автор) и Комментарии К Фото (id, текст, автор, к какому Фото

относится). Необходимо добавить возможность для Пользователей ставить лайки другим Пользователям, Фото или Комментариям К Фото. Нужно реализовать такие возможности:

пользователь не может поставить 2 лайка одной и той же сущности (например одному и тому же Фото);

пользователь может отозвать лайк;

необходимо иметь возможность посчитать число полученных сущностью лайков и вывести список Пользователей, поставивших лайки;

в будущем могут появиться новые виды сущностей которые можно лайкать.

8. Спроектировать схему базы данных по текстовому описанию. Обосновать нормальность отношений. Задача «РЕСТОРАН». Постоянным клиентам предоставляется возможность заказать столик заранее. Официант указывает столик, открывает гостевой счет и вводит заказы в соответствии с меню. Далее заказ автоматически обрабатывается, формируются марки на приготовление выбранных блюд и направляют их на производство, в соответствующие цеха кухни, в бар. Расчеты с посетителем сводятся к простой операции: на бланке печатается итоговый счет. Если клиент – постоянный посетитель, то соответствующие привилегии рассчитываются автоматически, затем указываются способ оплаты и полученная от клиента сумма.

9. Спроектировать схему базы данных по текстовому описанию. Обосновать нормальность отношений. Задача «КИНОТЕАТР». Продажа и бронирование билетов, а также резервирование мест для постоянных посетителей — основные технологические процессы работы кинотеатра. Важную роль здесь играет качество предоставления информации и контроль выполнения операций. Клиент в момент покупки билета должен видеть план зала и свободные места. Постоянные клиенты имеют возможность зарезервировать билеты по телефону или через Интернет. Формирование билета и его печать. Выводить анонс сеансов с указанием времени и кратким описанием.

10. Спроектировать схему базы данных по текстовому описанию. Обосновать нормальность отношений. Задача «ГОСТИНИЦА». Номера в гостинице имеют разный уровень обслуживания и соответственно разную

стоимость, (предоставление информации о свободных номерах и их стоимости). Клиенты могут бронировать номера по телефон или Интернету. За номерами прикреплен обслуживающий персонал. Необходимо вести учет обслуживания и оплаты номеров, (заказы в номер, телефонные звонки и т. д . ) . Клиент может несколько раз останавливаться в гостинице в разных номерах.

11. При помощи библиотеки numpy численно оценить долю отрезка от 0 до 10 на которой значение функции x*sin(x) больше 1. Решение предложить в виде программного кода.

12. При помощи библиотеки pandas создать два датафрэйма с индексами 'Moscow', 'Tula', 'Yaroslavl', 'Tver' и 'Moscow', 'Tula', 'Volgograd', 'Novgorod' и случайными значениями в столбцах 'report' (от 1 до 10) и 'sales' (от 100 до 1000). Написать программный код расчёта суммы продаж и суммарное количество отчетов по двум таблицам.

13. Построить диаграмму прецедентов и модель базы данных для автоматизации деятельности склада готовой продукции промышленного предприятия.

14. Построить диаграмму прецедентов и модель базы данных для автоматизации деятельности деканата университета.

15. Смоделируйте процесс «Оказание услуги» в нотации EPC. Для получения услуги клиент должен заполнить заявку на сайте поставщика услуги, выбрав вид услуги, желаемое время оказания и указав контактные данные (ФИО, телефон). Работник регистратуры, работая в ИС IBM BPM, проверяет заполненную заявку на корректность и в случае правильного ее заполнения формирует заказ, указывая дату и время оказания услуги. Каждый рабочий день компании – поставщика разделен на временные интервалы, которые заполняются заказами на получение услуг. Если все временные интервалы желаемой даты заняты, работник регистратуры ищет свободные интервалы на ближайшие даты. Помимо этого, если клиент указал в заявке корректный номер телефона, то при формировании заказа работник регистратуры указывает в системе необходимость уведомления клиента по СМС (отправка уведомлений осуществляется через СМС - шлюз).

16. Смоделируйте процесс «Увольнение» в нотации IDEF0

При увольнении сотрудник должен написать заявление об увольнении, завизировать его у непосредственного руководителя и отдать в отдел кадров для оформления приказа об увольнении.

После этого он должен подписать обходной лист у членов уполномоченной комиссии. Затем сотрудник должен произвести расчеты в бухгалтерии, которой необходимы подписанный обходной лист и копия приказа об увольнении. После произведения расчетов сотрудник сдает обходной лист в отдел кадров, который оформляет (вносит соответствующие записи) и выдает трудовую книжку сотруднику.

Выдача трудовой книжки фиксируется в книге учета хранения и выдачи трудовых книжек, в которой сотрудник должен поставить роспись о получении.

17. Разработать ER модель по текстовой информации

Отдел доставки (ОД) занимается обработкой заказов на транспортировку грузов. Заказы на транспортировку (или транспортные заказы или сокр. ТЗ) поступают из отдела закупки или отделов продаж. Заказы содержат информацию о товарах – наименовании, количестве, весовых и объемных характеристиках и др., а также сроки доставки. Поступая в ОД, ТЗ имеет статус «Открыт». После проверки заполнения необходимых реквизитов, ТЗ получает статус «Принят».

На основе ТЗ диспетчер ОД планирует рейсы – назначает грузы для перевозки водителям и транспортным средствам (планирует рейсы). Пока ТЗ находится на этапе распределения, он имеет статус «Подготовка». После того как рейс спланирован, печатается комплект сопроводительных документов, который позже передается водителю. После принятия водителем документов, рейс считается «Выпущенным», а ТЗ переводится в статус «Доставляется».

После успешной доставки груза (клиент принимает груз) и возвращения отчетных документов диспетчеру, ТЗ заказ переводится в статус «Доставлен».

18. Определить, входит ли узел с IP-адресом 172.16.156.140 в подсеть 172.16.0.0/17. Ответ обосновать расчетами.

19. Определить, входит ли узел с IP-адресом 172.16.156.150 в подсеть 172.16.0.0/24. Ответ обосновать расчетами.

20. По сетевым адресам и маскам определить, находятся эти два устройства в одной подсети или в разных.

DeviceA: 172.16.17.30/20

DeviceB: 172.16.28.15/20

21. Дано: 192.168.2.4/24. Нужно:
1. разделить на 3 подсети
2. определить количество IP которые сможем назначить пк сети
3. максимальное количество IP в сети

22. Дана сеть 192.168.128.0/24

Поделить на сети:

A - 100 узлов; B - 50 узлов; C - 25 узлов; D - 4 узла; E - 2 узла; F - 2 узла. Ответ обосновать.

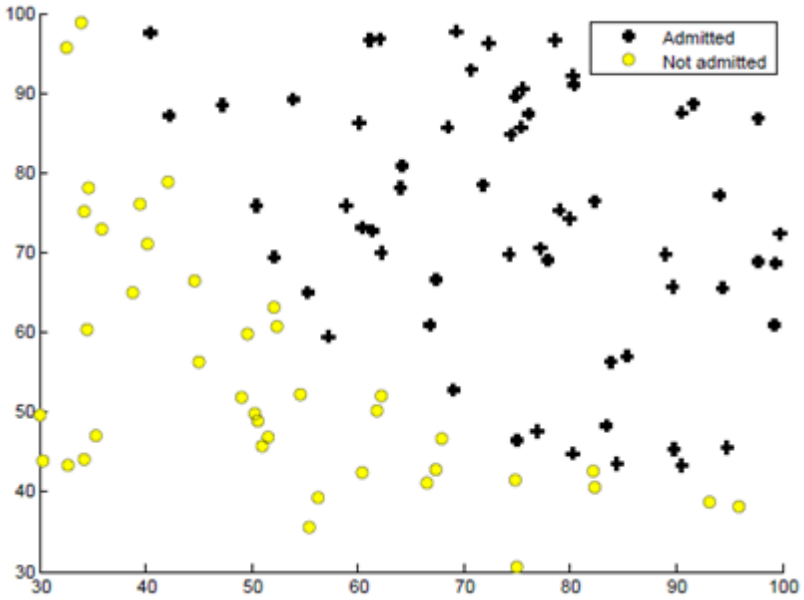
23. Дан набор данных по социо-экономическим наблюдениям, состоящий из двух переменных:

| Y | X | Y | X |
|---|---|---|---|
| 622,9 | 4,9 | 876,8 | 4,7 |
| 658 | 5,2 | 900 | 4,6 |
| 700,4 | 5,5 | 951,4 | 5 |
| 740,6 | 5,6 | 1007,9 | 5,4 |
| 774,4 | 5,6 | 1004,8 | 4,2 |
| 816,2 | 5,3 | 1010,8 | 4,2 |
| 853,5 | 5 | 1056,2 | 4,6 |

Необходимо построить предиктивную модель, предсказывающую значение переменной Y в зависимости от значения переменной X. Найти оптимальные значения параметров модели, рассчитать эффективность модели по следующим метрикам — доля объясненной дисперсии, максимальная ошибка, среднеквадратичная ошибка, медианная ошибка, R-квадрат. Предложить и обосновать выбор одного из методов регрессии, метод оптимизации параметров исходя из размерности задачи.

24. На примере одного из методов машинного обучения покажите необходимость и эффективность приведения данных к единому масштабу. Сопроводите пример графической иллюстрацией.

25. Предложить вид модели для классификации объектов, предложенных на рисунке. Сопроводить дерево графической интерпретацией решения на плоскости рисунка.




26. Описать запрос создающий структуру БД интернет-магазина в СУБД MongoDB и записать запрос вывода полного списка всех товаров магазина.

27. Описать этапы конфигурирования Hadoop кластера из 3 серверов, в котором 2 сервера являются вычислительными.

## 3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Подготовку к сдаче государственного экзамена необходимо начать с ознакомления с перечнем вопросов, выносимых на государственный экзамен. Пользуйтесь при подготовке ответов рекомендованной обязательной и дополнительной литературой, а также лекционными конспектами, которые вы составляли.

Во время подготовки к экзамену рекомендуется помимо лекционного материала, учебников, рекомендованной литературы просмотреть также выполненные в процессе обучения задания для индивидуальной и самостоятельной работы, задачи, лабораторные и курсовые работы. В случае возникновения трудностей при подготовке к государственному экзамену обращайтесь к преподавателю за соответствующими разъяснениями.

Обязательным является посещение консультаций, которые проводятся перед государственным экзаменом.

## 4. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена

Максимальное количество баллов (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.

Количество баллов 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.

Минимальное количество баллов (3 балла) за ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета ставится, если студент не раскрывает основных моментов вопроса, логика изложения нарушена, ответы не всегда конкретны.

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

Критерии оценки умений выпускников в ходе решения комплексных профессионально-ориентированных заданий:

Максимальное количество баллов (5 баллов) ставится, если выпускник полностью справился с выполнением комплексного профессионально - ориентированного задания, обосновал полученные результаты.

Количество баллов снижается, если комплексное профессионально-ориентированное задание выполнено, но допускаются неточности в обосновании результатов.

Минимальное количество баллов (3 балла) ставится, если комплексное профессионально-ориентированное задание, в основном, выполнено, намечен правильный ход решения, но допущены ошибки в процессе расчетов, в формировании выводов.

Оценка «неудовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если отсутствует ответ на комплексное профессионально-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)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения**
**Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

# Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 - Прикладная информатика,
ОП «Инженерия данных»

*Рекомендовано Советом учебно-научного*
*Департамента анализа данных и машинного обучения*
*(протокол № 2 от 29.03.2023 г.)*

**Москва 2023**

## Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ……28
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМЫ ВКР……...31
3. РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ ПОДГОТОВКИ ВКР…….32
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР…….33
5. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ВКР……..37
6. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВКР……38
7. ПРАВИЛА ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ ВКР……40
8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКР……..42
*Приложения ……44*

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Методические рекомендации предназначены для образовательной программы «Инженерия данных» по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, профиль «Инженерия данных».

1.2. Планируемые результаты освоения образовательной программы:

*Универсальные компетенции:*

УК-1 - способность к восприятию межкультурного разнообразия общества, в социально-историческом, этическом и философских контекстах, анализу и мировоззренческой оценке происходящих процессов и закономерностей.

УК-2 - способность применять нормы государственного языка Российской Федерации в устной и письменной речи в процессе личной и профессиональной коммуникаций.

УК-3 - способность применять знания иностранного языка на уровне, достаточном для межличностного общения, учебной и профессиональной деятельности.

УК-4 - способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач.

УК-6 - способность применять методы физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-7 - способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, владеть основными методами защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и военных конфликтов.

УК-8 - способность и готовность к самоорганизации, продолжению образования, к самообразованию на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-9 - способность к индивидуальной и командной работе, социальному взаимодействию, соблюдению этических норм в межличностном профессиональном общении.

УК-11 - способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения.

УК-13 - способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-14 - способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению, попыткам фальсификации истории и противодействовать им в профессиональной деятельности.

УК-15 - способность 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.

*Профессиональные компетенции направления:*

ПКН-1 - способность применять общенаучные, общеинженерные знания, математические методы в сфере ИТ

ПКН-2 - способность разрабатывать алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования

ПКН-3 - способность проектировать и реализовывать архитектуру и дизайн программной системы в соответствии с анализом задачи и требований к ней

ПКН-4 - способность проектировать и создавать интеллектуальные информационные системы, выбирать метод обучения в соответствии с анализом задачи

ПКН-5 - способность участвовать в документальном сопровождении разработки ИТ в рамках проектных групп, применять средства автоматизации управления проектами ИТ

ПКН-6 - способность организовывать поиск и сбор информации, ее хранение в структурированном виде, проектировать и реализовывать реляционные и нереляционные базы и хранилища данных

ПКН-7 - способность выполнять сервисное обслуживание и настройку аппаратного и программного обеспечения, в том числе с учетом требований информационной безопасности

ПКН-8 - способность использовать современные информационные системы для решения задач предметной области, в том числе отечественного производства

*Профессиональные компетенции профиля:*

ПКП-1 - способность формировать требования, производить подготовку данных и проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных.

ПКП-2 - способность разрабатывать, согласовывать и управлять исполнением технического задания и технического проекта с использованием технологий больших данных

ПКП-3 - способность управлять большими данными, их качеством и обеспечивать их конфиденциальность

ПКП-4 - способность находить проблемные места при функционировании баз данных и сопряжённых элементов информационной системы и оптимизировать их работу

ПКП-5 - способность разрабатывать регламенты обновления программного обеспечения баз данных, миграции данных на новые платформы, практик администрирования новых технологий работы с БД

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМЫ ВКР

2.1. Примерный перечень тем ВКР, разработанный совместно с представителями орагнизаций-работодателей, а также с учетом научных интересов департамента ежегодно обновляется и размещается до 15 сентября на странице департамента Финуниверситета в разделе «бакалавриат → информация по ВКР».

2.2. Обучающийся обязан выбрать тему ВКР до 15 октября учебного года, завершающего обучение. Закрепление тем и руководителей ВКР за обучающимися (при необходимости консультантов) осуществляется приказом Финансового университета в установленном порядке не позднее 30 октября текущего учебного года.

2.3. Изменение темы ВКР в исключительных случаях возможно не позднее, чем за 2 месяца, а уточнение темы – не позднее, чем за 1 месяц до предполагаемой даты защиты ВКР, на основании согласованного с руководителем ВКР личного заявления обучающегося, составленного на имя руководителя департамента, с обоснованием причины корректировки. Изменение или уточнение темы оформляется приказом Финансового университета.

## 3. РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ ПОДГОТОВКИ ВКР

*3.1. Обязанности руководителя ВКР*

- консультирование обучающегося в соответствии с графиком подготовки ВКР; разработка задания на ВКР по форме согласно приложению № 3; оказание помощи в подготовке плана ВКР;
- консультирование обучающегося по подбору литературы и фактического материала;
- содействие в выборе методики исследования;
- проведение систематических консультаций с обучающимся по проблематике работы, предоставление квалифицированных рекомендаций по содержанию ВКР;
- осуществление постоянного контроля за ходом подготовки ВКР в соответствии с графиком и планом ВКР;
- осуществление контроля за качеством подготовки ВКР и принятие решения о размещении завершенной ВКР обучающимся на информационно-образовательном портале (далее – ИОП);
- информирование служебной запиской руководителя департамента, а также руководство факультета в случае несоблюдения обучающимся графика подготовки ВКР для применения мер воздействия, предусмотренных Правилами внутреннего трудового и внутреннего распорядка обучающихся, утвержденными приказом Финансового университета от 15.07.2013 № 1335/о;
- информирование служебной запиской руководителя департамента о неготовности ВКР, в том числе и к размещению на ИОП;
- консультирование обучающегося при подготовке презентации и доклада для защиты ВКР;
- представление письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР по форме согласно приложению № 5. В случае выполнения одной ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР составляет письменный отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР;
- размещение отзыва на ИОП;

- присутствие на защите ВКР, при условии его незанятости в аудиторной работе со студентами.

*3.2. Обязанности консультанта:*

- оказывать консультационную помощь обучающемуся в выборе методики исследования, в подборе литературы и фактического материала в части содержания консультируемого вопроса;
- давать квалифицированные рекомендации в части содержания консультируемого вопроса;
- контролировать ход выполнения ВКР в части содержания консультируемого вопроса.

*3.3. Обязанности обучающегося:*

- разработать и согласовать с руководителем план подготовки ВКР;
- систематически работать над ВКР в соответствии с установленными сроками и требованиями, использовать методические рекомендации департамента;
- регулярно общаться с руководителем ВКР (и консультантом при наличии) и информировать его о проделанной работе;
- представить ВКР в установленные сроки.

3.4. Требования к отзыву руководителя ВКР по форме в соответствии с приложением № 5 методических рекомендаций.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

4.1. ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- наличие в работе всех структурных элементов исследования: теоретической, аналитической и практической составляющих;
- использование в аналитической части исследования обоснованного комплекса методов и методик, способствующих раскрытию сути проблемы;
- наличие в работе материала, который может стать источником дальнейших исследований;
- достаточность и современность использованного библиографического материала.

4.2. ВКР должна включать следующие разделы: титульный лист (по

форме согласно приложению № 2); оглавление; введение; основная часть, структурированная на главы и параграфы; заключение; список использованных источников; приложения (при наличии).

4.2.1. Введение содержит: актуальность выбранной темы; степень её разработанности; цель, задачи, объект и предмет исследования; круг рассматриваемых проблем и в сжатой форме все основные положения, обоснованию которых посвящена ВКР. Первичным является объект исследования (более широкое понятие), вторичным – предмет исследования, в котором выделяется определенная проблемная ситуация. Предмет исследования чаще всего совпадает с определением ее темы или очень близок к ней. Введение должно быть кратким (2–3 стр.).

4.2.2. Основная часть ВКР включает главы и параграфы в соответствии с логической структурой изложения. Название главы не должно дублировать название темы, а название параграфов – названия глав. Формулировки должны быть лаконичными и отражать суть главы (параграфа). Основная часть ВКР должна содержать, как правило, три главы (основная часть ВКР может состоять также и из двух глав – теоретической и практической).

4.2.3. Первая глава (**теоретическая**) содержит исторические, теоретические и методические аспекты исследуемой проблемы. В ней содержится обзор используемых источников информации по теме ВКР, описание объекта и предмета исследования, различные теоретические концепции, принятые понятия и их классификации, а также своя аргументированная позиция по данному вопросу.

Сведения, содержащиеся в этой главе, должны давать полное представление о состоянии и степени изученности поставленной проблемы. Написание первой главы проводится на базе предварительно подобранных литературных источников, в которых освещаются вопросы, в той или иной степени раскрывающие тему ВКР. Объем этой главы должен составлять 30–35 % от всего объема ВКР. Завершается первая глава обоснованием необходимости проведения аналитической части работы.

Глава должна иметь название, отражающее существо изложенного в нем

материала. Не допускается выносить в качестве названия этой главы заголовки «Теоретическая часть», «Обзор литературных источников» и т. д.

4.2.4. Во второй (**аналитической**) главе ВКР анализируются особенности объекта исследования, а также практические аспекты проблем, рассмотренных в первой главе ВКР. Вторая глава посвящена анализу практического материала, собранного во время производственной практики. В ней содержится: анализ конкретного материала по избранной теме (на примере конкретной организации, отрасли, региона, страны) желательно за период не менее 2-х лет; сравнительный анализ с действующей практикой (на примере ряда организаций, отрасли (отраслей), региона (регионов), страны; описание выявленных закономерностей, проблем и тенденций развития объекта и предмета исследования; оценка эффективности принятых решений (на примере конкретной организации, отрасли, региона, страны). В ходе анализа используются аналитические таблицы, расчеты, формулы, схемы, диаграммы и графики. Объем второй главы должен составлять, как правило, 20–40% от всего объема ВКР.

4.2.5. В третьей (**практической**) главе рассматриваются и обосновываются направления решения выявленных проблем, предлагаются пути решения исследуемой (разрабатываемой) проблемы; конкретные практические рекомендации и предложения по совершенствованию исследуемых (разрабатываемых) явлений и процессов (если ВКР состоит из двух глав, указанное здесь содержание третьей главы находит отражение во второй практической главе). В данной главе должны быть сделаны самостоятельные выводы и представлены экономические расчеты. Объем третьей главы должен составлять, как правило, 15–25 % от всего объема ВКР.

4.2.6. Завершающей частью ВКР является заключение, которое содержит выводы и предложения из всех трех глав ВКР с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов. При этом выводы общего порядка, не вытекающие из результатов и содержания ВКР, не допускаются. Выводы также не могут подменяться механическим повторением выводов по отдельным главам.

Объем заключения, должен составлять, как правило, до 5 страниц.

Заключение является основой доклада студента на защите ВКР.

4.2.7. Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, которые использовались при подготовке ВКР (не менее 40) и включает следующие виды источников:

- законы Российской Федерации и иные нормативно-правовые акты;
- иные официальные материалы (резолюции-рекомендации международных организаций и конференций, официальные доклады, официальные отчеты, материалы судебной практики и др.);
- монографии, учебники, учебные пособия;
- авторефераты диссертаций;
- научные статьи;
- литература на иностранном языке;
- интернет-источники.

Перечисление использованных источников допускается как в алфавитном порядке, так и в порядке упоминания в тексте ВКР. Для оформления списка источников рекомендуется использовать специализированные программные средства работы с библиографиями.

4.2.8. Приложения включают дополнительные справочные материалы, необходимые для полноты исследования, но имеющие вспомогательное значение, например: копии документов, выдержки из отчетных материалов, статистические данные, схемы, таблицы, диаграммы, программы, положения и т. п.

Если для полной характеристики работы необходимо привести полный исходный текст кода разработанной информационной системы, то его рекомендуется оформлять именно в виде приложения либо, предпочтительнее, размещать ссылкой на публично доступный репозиторий программного кода.

4.3. Рекомендуемый объем составляет не менее 60 и не более 80 страниц без учета приложений (для коллективной ВКР 120–160 страниц без учета приложений).

## 5. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ВКР

5.1. Сроки представления плана и задания на ВКР, утверждения задания на ВКР в соответствии с приказом Финуниверситета «О проведении практики, подготовке ВКР» на текущий год, размещаются на странице департамента в разделе «бакалавриат → информация по ВКР» до 15 сентября текущего учебного года.

5.2. Сроки представления каждой главы ВКР, в соответствии с приказом Финуниверситета «О проведении практики, подготовке ВКР» на текущий год, размещаются на странице департамента в разделе «бакалавриат → информация по ВКР» до 15 сентября текущего учебного года.

5.3. Руководитель ВКР в обязательном порядке проверяет ВКР в системе «Антиплагиат. ВУЗ». В случае выявления заимствований в объеме более 15% руководитель ВКР проводит анализ текста на соблюдение норм правомерного заимствования и принимает решение о правомерности использования заимствованного текста в ВКР. Экспертная оценка уровня авторского текста в ВКР отражается в отзыве руководителя ВКР. В случае выявления факта неправомерного заимствования при подготовке ВКР работа возвращается руководителем ВКР обучающемуся на доработку.

5.4. Обучающийся обязан разместить с разрешения руководителя законченную и оформленную в соответствии с методическими рекомендациями департамента ВКР в электронном виде (далее – ЭВКР) на ИОП не позднее 10 календарных дней до начала ГИА согласно календарному графику, ежегодно утверждаемому приказом об организации учебного процесса. ВКР в распечатанном и переплетенном виде, соответствующем электронной версии, размещенной на ИОП, подписывается обучающимся, руководителем ВКР, консультантом (при наличии) и представляется обучающимся вместе с письменным разрешением обучающегося на размещение ВКР на ИОП, отзывом руководителя ВКР и отчетом о проверке на заимствования по системе «Антиплагиат» в департамент не позднее 5-ти календарных дней до даты защиты ВКР.

5.5. К защите ВКР допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата, успешно сдавшие государственный экзамен или отсутствовавшие на государственном экзамене по уважительной причине.

## 6. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВКР

6.1. ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации (ЕСКД), ГОСТ Р 7.0.5-2008 (Библиографическая ссылка); ГОСТ 7.32-2001 в ред. Изменения № 1 от 01.12.2005, ИУС № 12, 2005) (Отчет о научно-исследовательской работе); ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления); ГОСТ7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов; ГОСТ 7.012-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.

6.2. ВКР оформляется с использованием компьютера. Работа должна быть оформлена на стандартных листах бумаги формата А4 белого цвета, на одной стороне (без оборота), через полтора межстрочных интервала. Шрифт выбирается Times New Roman, чёрного цвета, размер 14, без применения полужирного начертания.

6.3. Текст ВКР следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм.

6.4. ВКР состоит из следующих структурных элементов: ведение, заключение, список использованных источников, приложение. Слова «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» являются заголовками структурных элементов работы. Заголовки структурных элементов следует располагать по

середине текстового поля и печатать прописными буквами без кавычек, без подчеркивания, без проставления точки в конце заголовка.

6.5. Главы ВКР должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей работы и записываться с абзацного отступа. После цифры ставится точка и пишется название главы, прописными буквами или начиная с прописной буквы. Введение и заключение как главы не нумеруются.

6.6. Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются строчными буквами, начиная с прописной.

6.7. Для сносок шрифт выбирается Times New Roman, черного цвета, размер № 12, через одинарный интервал. Сноски следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

6.8. Графики, схемы, диаграммы располагаются в ВКР непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и выравниваются по центру страницы. Название графиков, схем, диаграмм помещается под ними, пишется без кавычек и содержит слово «Рисунок» без кавычек и указание на порядковый номер рисунка, без знака №. Например: Рисунок 1. Название рисунка.

6.9. Таблицы в ВКР располагаются непосредственно после текста, имеющего на них ссылку (выравнивание по центру страницы). Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы (Таблица 1. Название).

6.10. Приложения должны начинаться с новой страницы, располагаться и нумероваться в порядке появления ссылок на них в тексте. Приложения должны иметь заголовок с указанием слова «Приложение», его порядкового номера и названия.

6.11. Страницы ВКР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют, начиная со второй, по середине нижнего поля листа. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляется. Каждую главу работы следует начинать печатать с новой

страницы. Параграфы на составные части не подразделяются. Приложения не входят в установленный объем выпускной квалификационной работы, при этом нумерация страниц их охватывает.

6.12. Законченная работа подписывается студентом на титульном листе.

После заключения записывается следующее: «Данная работа выполнена мною самостоятельно»

«___» _____ 20__г. _____

(дата сдачи работы – заполняется от руки) (подпись автора)

## 7. ПРАВИЛА ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ ВКР

7.1. 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.

7.2. 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 – 10–15.

7.3. Процедура защиты ВКР включает в себя:

открытие заседания ГЭК (председатель);

доклады обучающихся, предусматривается не более 10 минут на доклад обучающегося;

вопросы членов комиссии по ВКР и докладу обучающегося, при ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться своей работой;

выступление руководителя ВКР либо, в случае его отсутствия,

заслушивание текста отзыва.

7.4. ГЭК при определении результата защиты ВКР принимает во внимание:

оценку руководителем ВКР работы обучающегося в период подготовки ВКР,

степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР; наличие практической значимости и обоснованности выводов и рекомендаций, сделанных обучающимся в результате проведенного исследования;

общую оценку членами ГЭК содержания работы, её защиты, включая доклад, ответы на вопросы членов ГЭК. В случае возникновения спорной ситуации при равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

7.5. Порядок повторной защиты ВКР, определенный пунктом 5.4 Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденного приказом Финуниверситета от 14.10 2016 № 1988/о.

7.6. Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в форме защиты ВКР в связи с неявкой по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение государственных, общественных или служебных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов, погодные условия), вправе пройти ее в течение 6-ти месяцев после завершения ГИА. Обучающийся должен в течение 7-ми календарных дней после установленной даты защиты ВКР представить документ, подтверждающий причину его отсутствия.

7.7. По результатам защиты ВКР обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты ВКР. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результата защиты ВКР.

## 8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКР

В данном разделе указываются требования к получению оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При формировании критериев оценки следует использовать перечень знаний, умений, владений, которые выпускник должен продемонстрировать для подтверждения освоенных программ бакалавриата.

**«Отлично»** – работа имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. При ее защите студент 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 студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения, ориентируется в вопросах тематики исследования, применяет эти знания при изложении материала, но имеются замечания три 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 студент 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, или они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при этом допускает существенные ошибки. В отзыве руководителя имеются критические замечания. При формировании критериев оценки следует использовать перечень знаний, умений, владений, которые выпускник должен продемонстрировать для подтверждения освоенных компетенций.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Форма заявления на закрепление темы ВКР*

ФИНУНИВЕРСИТЕТ
Департамент анализа и машинного обучения

**СОГЛАСЕН**
«__» _____ 20__

*подпись руководителя*

Руководителю департамента
Д.А. Петросову, _._.н., доцент
Фамилия И.О. обучающегося
Факультет ИТиАБД
№ Учебной группы
Телефон обучающегося
E-mail обучающегося

**ЗАЯВЛЕНИЕ**

Прошу закрепить за мной тему ВКР
«_____».

«__» _____20__ *подпись обучающегося*

Согласовано:
Руководитель ВКР
*Подпись И.О. Фамилия*
«__» _____ 20__

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Форма титульного листа ВКР*

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

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Департамент анализа данных и машинного обучения

Выпускная квалификационная работа
на тему: «Наименование темы ВКР»

Направление подготовки 09.03.03 «Инженерия данных»,
Профиль «Инженерия данных»

Выполнил студент группы _____
ФИО полностью *подпись*
Руководитель ученая степень,
должность
ФИО полностью *подпись*
**ВКР соответствует**
**предъявляемым требованиям**
Руководитель Департамента
_._.н., доцент _____
Д.А. Петросов
«__» _____20__ г.

Москва 20__

*ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Форма задания на ВКР*

**ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Департамент анализа данных и машинного обучения

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____

*(должность)*

_____

*(подпись) (И.О. Фамилия)*

«___» _____

20___г.

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу

обучающемуся_____

*(Фамилия И.О. обучающегося)*

Тема выпускной квалификационной работы: «_____».

закреплена приказом Финуниверситета от «__»_____20__г. №_____

Целевая установка: разработка предложений по использованию результатов работы _____

Основные вопросы, подлежащие разработке (исследованию):

1.

2.

3.

*Основная литература указывается в Приложении к заданию*

Дата выдачи задания «__» _____20__г.

Задание получил: _____

*(подпись, Фамилия И.О. обучающегося)*

*ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Форма плана ВКР*

**ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Департамент анализа данных и машинного обучения

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель выпускной квалификационной работы

_____
*(должность, научная степень, ФИО, подпись)*

«___» _____
20___г.

**ПЛАН**

**выпускной квалификационной (бакалаврской) работы**

на тему: «_____».

студента Факультета информационных технологий и анализа больших данных, учебной группы _____

_____

*(ФИО студента)*

Введение

Глава 1.

1.1

1.2

1.3

Глава 2

2.1

2.2

2.3

Глава 3

3.1

3.2

3.3

Заключение

Список использованных источников

Приложения (графики, таблицы, схемы)

Студент _____ Дата: «__» _____20__г.

*(ФИО студента, подпись)*

*ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Форма отзыва руководителя 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**

Обучающийся _____

*(фамилия, имя, отчество)*

Факультет _____

Направление подготовки _____

Профиль _____

Наименование темы _____

Руководитель _____

*(фамилия, имя, отчество, должность, ученое звание, степень)*

1. Соответствие заявленных целей и задач теме ВКР:

_____

_____

_____

_____

2. Соответствие полученных результатов заявленным целям и задачам:_____

_____

_____

_____

3. Умение проводить исследование в профессиональной деятельности (умение анализировать, владеть методами исследования и представления 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, сформулированных в ВКР, ценность полученных результатов:_____
_____
_____
_____
_____

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

7. Уровень сформированности компетенций, продемонстрированный в ходе работы над ВКР (перечень компетенций установлен методическими рекомендациями по выполнению ВКР в соответствии с ФГОС ВО или ОС ФУ):_____

8. Доля (%) заимствований в КР:_____

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

10. ВКР соответствует (не соответствует) требованиям, предъявляемым к ВКР,

и может (не может) быть рекомендована к защите на заседании ГЭК:

_____

*(Ф.И.О. руководителя, полностью)*

_____

*(подпись руководителя)*

«___» _____ 20__ г.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Форма разрешения на размещение по информационно-образовательном портале*

# РАЗРЕШЕНИЕ

**на размещение выпускной квалификационной работы**

**на информационно-образовательном портале Финуниверситета**

1. Я,_____,
*(фамилия, имя, отчество)*

паспорт серии _№ , выдан _____,
*(указать, когда и кем выдан паспорт)*

зарегистрирован (-а) по адресу: _____,

являющийся (-аяся) студентом _____,
*(факультет / отделение, группа)*

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (далее – Финуниверситет), разрешаю Финуниверситету безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме написанную мною в рамках выполнения образовательной программы выпускную квалификационную работу

(далее – Выпускная работа) на тему

«_____
_____»

в сети Интернет на информационно-образовательном портале Финуниверситета (далее – портал), таким образом, чтобы любой пользователь данного портала мог получить доступ к Выпускной работе из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на Выпускную работу.

2. Я подтверждаю, что Выпускная работа написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает авторских прав иных лиц.
3. Я понимаю, что размещение Выпускной работы на портале не позднее чем через 1 (один) год с момента подписания мною настоящего разрешения означает заключение между мной и Финуниверситетом лицензионного договора на условиях, указанных в настоящем разрешении.
4. Я сохраняю за собой исключительное право на Выпускную работу.
5. Настоящее разрешение является офертой в соответствии со статьей 435 Гражданского кодекса Российской Федерации. Размещение Выпускной работы на портале является акцептом в соответствии со статьей 438 Гражданского кодекса Российской Федерации.

Дата: Подпись: