Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.08.2026 11:35:48
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbb4e2ac7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления
Т.К. Платонова
«25» мая 2026 г.

# Программа государственной итоговой аттестации

Направление подготовки
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"

Направленность (профиль) программы бакалавриата

01.03.02.02 "Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта"

Квалификация

*бакалавр*

Для набора: 2026 г.

Составитель:

д.э.н., зав. кафедрой ПМ и ТИИ Чернышева Ю.Г.

Рецензенты:
д.э.н., зав. каф. Аудита Кизилов А.Н.

АО "Универсальные бизнес технологии"
Директор по информационной безопасности Усатый Р.С.

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9.

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры ПМиТИИ, протокол № № 9 от 22 мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Чернышева Ю.Г.

## 1. Цели государственной итоговой аттестации

Целью проведения государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика".

В частности, проверяется готовность выпускника к решению профессиональных задач в рамках следующих видов профессиональной деятельности, предусмотренными ФГОС:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

## 2. Содержание государственной итоговой аттестации

**2.1.** Трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц.

**2.2.** Государственная итоговая аттестация выпускников проводится в форме:

− государственного экзамена;

− защиты выпускной квалификационной работы (далее вместе – государственные аттестационные испытания).

**2.3.** В ГИА входит подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена и подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. Содержание государственного экзамена

**3.1. Форма проведения государственного экзамена:** письменно.

### 3.2. Программа проведения государственного экзамена:

| Наименование дисциплины, выносимой на государственный экзамен | Разделы (темы) дисциплины, выносимые на государственный экзамен |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Математический анализ | Предел и непрерывность функции. Производная и дифференциал функции одной переменной. Исследование функции с помощью производной. Функции нескольких переменных. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды и ряды Фурье |
| Дискретная математика | Множества, отношения и функции. Основы теории графов. Деревья и их свойства. Планарность графов. Элементы комбинаторики. Булевы функции. Основы теории алгоритмов |
| Численные методы | Источники и оценка погрешности. Численное решение нелинейных уравнений. Интерполяция функций. Численное интегрирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений |
| Теория вероятностей и математическая статистика | Случайные события и их вероятности. Случайные величины и их характеристики. Основные законы распределения. Закон больших чисел и предельные теоремы. Элементы математической статистики. |
| Искусственные нейронные сети | Базовые понятия и архитектуры нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Многослойный персептрон и алгоритм обратного распространения ошибки. Нейронные сети Кохонена и Хопфилда. Гибридные нейро-нечеткие сети. Сверточные нейронные сети (CNN). Программная реализация нейронных сетей. |

| | |
|---|---|
| Основы искусственного интеллекта | Основные направления и задачи искусственного интеллекта. Методы поиска решений в пространстве состояний. Представление знаний и экспертные системы. Нечеткая логика и моделирование. Нейросетевой подход в ИИ. Машинное обучение. Этапы работы с данными в проектах ИИ. Инструментальные средства для решения задач ИИ. |
| Экономика IT-проекта | IT-проект как объект экономического анализа. Жизненный цикл и бюджетирование IT-проекта. Показатели экономической эффективности. Экономика бизнес-моделей в IT. Управление стоимостью и анализ рисков IT-проекта. |

Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, представлен в приложении 1 к программе ГИА.

## 4 Требования к выпускной квалификационной работе обучающегося

**4.1. Вид выпускной квалификационной работы:** бакалаврская работа

**4.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

Примерная тематика выпускных квалификационных работ (далее – ВКР) представлена в приложении 1 к программе государственной итоговой аттестации. Тема ВКР может быть предложена обучающимся самостоятельно, в том числе на основе заявки представителей рынка труда.

**4.3. Методические указания по оформлению и содержанию выпускной квалификационной работы**

Методические указания по оформлению и содержанию ВКР представлены в приложении 2 к программе государственной итоговой аттестации.

## 5. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для проведения государственной итоговой аттестации представлен в приложении 1 к программе государственной итоговой аттестации.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для подготовки к государственной итоговой аттестации

**6.1. Учебные, научные и методические издания**

| Наименование издания |
|---|
| Шилов Г. Е. Математический анализ: учебное пособиеМосква: Наука, 1972 |
| Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа: учебник Москва: Физматлит, 2012 |
| Царькова, Е. В. Математический анализ: учебное пособиеМосква: Российский государственный университет правосудия, 2022 |
| Асланов Р. М., Ли О.В., Мурадов Т. Р. Математический анализ: краткий курс: учебноепособие Москва: Прометей, 2014 |
| Чувенков А. Ф., Сахарова Л. В., Стрюков М. Б. Математика: учебное пособие Ростов-на-Дону: Издательско-Полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019 |

| |
|---|
| Веретенников, В. Н. Сборник задач по математике. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011 |
| Барский А. Б. Логические нейронные сети: учебное пособие Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)\| Бином. Лаборатория знаний, 2007 |
| Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети: учебное пособие Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021 |
| Масис С. Интерпретируемое машинное обучение на Python: Пер. с англ. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2023 |
| Носова С. С., Норкина А. Н. Искусственный интеллект и экономика: учеб. для направления бакалавриата "Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере", "Информационные системы и технологии", "Бизнес-информатика", "Экономика" М.: КноРус, 2024 |
| Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал Владивосток: Эксперт-Наука, 2020 |

### 6.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru

Информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».

Информационная справочная правовая система «Гарант».

### 6.3. Перечень программного обеспечения

Офисный пакет LibreOffice.

## 7. Особенности проведения ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не

создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей.

**Приложение 1 к программе ГИА**

**1. Показатели и критерии оценивания компетенций**

| 2. Код компетенции | Наименование компетенции | Объект оценки | Показатели оценивания компетенции* | Критерии оценивания компетенции** |
|---|---|---|---|---|
| **УК-1** | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1.<br><br>Знать: методы поиска, анализа и обработки данных, основы теории систем и системного анализа. | знает основные понятия и определения, методы, алгоритмы и технологии | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | УК-1.2.<br>Уметь: выбирать методы и модели системного анализа для обработки, анализа и обоснования результатов решения профессиональных задач в прикладной области. | выполняет индивидуальное задание, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике | Правильность подходов к планированию работы в рамках решения профессиональных задач, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность плана |
| | | УК-1.3.<br>Владеть: навыками применения формализованных и неформализованных методов анализа систем для решения профессиональных задач в прикладной области. | проводит обобщенный анализ информации и обработку данных | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **УК-2** | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели | УК-2.1.<br>Знать: методы управления проектами; этапы | Формирует индивидуальную программу исследования | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | жизненного цикла проекта. | | дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | УК-2.2.<br><br>Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. | Формирует план реализации в рамках индивидуальной программы | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность отчета |
| | | УК-2.3.<br><br>Владеть: навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах. | Формирует подходы к реализации плана в рамках индивидуального плана | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **УК-3** | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1.<br><br>Знать: методики формирования команд; методы эффективного | Формирует план для работы в команде | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | руководства коллективами. | | выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | УК-3.2.<br>Уметь: разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту. | Формирует обоснованный план командной работы | Правильность подходов к планированию работы в рамках решения профессиональных задач, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность плана |
| | | УК-3.3.<br><br>Владеть: навыками организации и управления коллективом, планированием его действий. | Формирует подходы к реализации плана в рамках индивидуального плана | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **УК-4** | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и | УК-4.1.<br>Знать: современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; | знает основные понятия и определения, методы, алгоритмы и технологии | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | иностранном(ых) языке(ах) | закономерности деловой устной и письменной коммуникации. | | учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | УК-4.2.<br>Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения. | выполняет индивидуальное задание, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике | Правильность подходов к планированию работы в рамках решения профессиональных задач, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность плана |
| | | УК-4.3.<br>Владеть: навыками межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств. | проводит обобщенный анализ информации и обработку данных | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **УК-5** | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1.<br>Знать: сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь. | знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации | грамотно использует информационные технологии;<br>владеет основными навыками работы с информацией |
| | | УК-5.2.<br>Уметь: обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – | способен к выбору наиболее эффективных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; | самостоятельно применяет методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;<br>проявляет активность в самообразовании |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия. | | |
| | | УК-5.3.<br><br>Владеть: навыками анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения. | Может проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты, а также самостоятельно определять место своей профессиональной деятельности в современном мире и использовать движущие силы и закономерности общества, при помощи информационных технологий моделировать экономические процессы. | Применяет методы научного исследования, математического моделирования в теории управления для проведения научных исследований и разработок, демонстрирует навыки приобретения новых знаний для практической профессиональной деятельности в теории управления |
| **УК-6** | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1.<br><br>Знать: основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки. | Формирует индивидуальную программу саморазвития | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | УК-6.2.<br>Уметь: решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты. | Формирует план в рамках индивидуальной программы | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность отчета |
| | | УК-6.3. | Формирует подходы к реализации плана | Правильность использования методов обработки данных, их |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Владеть: навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни. | в рамках индивидуального плана | соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **УК-7** | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | УК-7.1.<br><br>Знать: основы физической культуры и здорового образа жизни, понимать их социальную роль в общекультурной и профессиональной подготовке. | Формулирует индивидуальную программу поддержания физической подготовки и культуры | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | УК-7.2.<br>Уметь: использовать опыт систематических занятий физическими упражнениями и спортом для укрепления здоровья, активизации учебной и профессиональной деятельности, применять средства физической культуры и спорта в процессе профессиональной подготовки и повышать на этой основе свою социально-профессиональную | Формирует план в рамках индивидуальной программы физической культуры | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность отчета |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | готовность. | | |
| | | УК-7.3.<br><br>Владеть: навыками направленного формирования физической нагрузки для развития двигательных качеств (силы, быстроты, выносливости, ловкости, гибкости). | Обосновывает подходы выбору и реализации индивидуального плана | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **УК-8** | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.1.<br><br>Знать: основные способы обеспечения безопасности человека и сохранности окружающей среды, приемы и методы оказания первой медицинской и психологической помощи, методы защиты населения в условиях ЧС и военных конфликтов. | Формулирует ответ на задание в рамках индивидуального задания | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | УК-8.2.<br>Уметь: идентифицировать опасные и вредные факторы, оценивать уровень воздействия вредных производственных факторов на здоровье человека и | Выполнение задания в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем типовые задачи в части законодательного регулирования | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | состояние окружающей среды, оказывать первую медицинскую и психологическую помощь пострадавшим во время ЧС и военных конфликтов. | | содержательность отчета |
| | | УК-8.3.<br><br>Владеть: навыками оказания первой медицинской и психологической помощи, правилами пользования средствами коллективной и индивидуальной защиты с целью предупреждения поражения населения и максимального снижения степени воздействия поражающих факторов в ЧС мирного и военного времени. | Формирует отчет в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем задачи повышенной сложности, принимает профессиональные и управленческие решения в части проведения | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **УК-9** | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-9.1.<br><br>Знать: основные экономические и финансовые категории, а также возможности интернет-ресурсов и программных продуктов; основные виды личных доходов, механизмы их получения и увеличения; основные виды личных расходов, инструменты их снижения и способы | Правильность выбора источников информации по кругу решаемых задач | Приведены все необходимые источники, основные методы анализа по исследуемому направлению |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | формирования сбережений | | |
| | | УК-9.2.<br>Уметь: анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений с применением цифровых технологий и инструментов; оценивать индивидуальные риски, связанные с экономической деятельностью и использованием цифровых инструментов управления личными финансами, а также фишинговые риски; оценивать свои права на получение социальных выплат и льгот с применением интернет-сервисов и ресурсов | Выбор основные источники информации для проведения исследования на макро-и микро- уровне, в различных областях жизнедеятельности | Уровень и правильность владения методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей |
| | | УК-9.3.<br><br>Владеть: навыками анализа информации, необходимой для принятия обоснованных экономических решений с применением интернет-сервисов и ресурсов; оценки индивидуальных рисков, связанных с экономической деятельностью и использованием инструментов управления личными финансами. | Обосновать причинно-следственные связи экономических явлений и процессов применительно к конкретному направлению анализа | владение методиками и алгоритмами социально-экономической и коммерческой оценки эффективности проектов с учетом неопределенности и риска |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **УК-10** | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности | УК-10.1.<br><br>Знать: основы антикоррупционной политики и противодействия финансированию экстремизма и терроризма; основы правового регулирования противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма и экстремизма. | Формулирует ответ на задание в рамках индивидуального задания | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | УК-10.2.<br>Уметь: Умеет анализировать динамику теневых экономических процессов, происходящих в российской экономике; используя отечественные и зарубежные источники информации, собирать необходимые данные, анализировать их и готовить информационный обзор о социально-экономических проявлениях коррупции, экстремизма и терроризма | Выполнение задания в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем типовые задачи в части законодательного регулирования | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность отчета |
| | | УК-10.3.<br><br>Владеть: Владеет навыками установления причинно-следственных связей в процессе сбора, анализа и | Формирует отчет в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем задачи повышенной сложности, принимает профессиональные и управленческие | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | синтеза информации о теневых экономических процессах; навыками принятия обоснованных экономических решений на основе сформированного нетерпимого отношения к коррупционному поведению, экстремизму и терроризму | решения в части проведения | полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Объект оценки | Показатели оценивания компетенции* | Критерии оценивания компетенции** |
|---|---|---|---|---|
| **ОПК-1** | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | З1 Знать: основные математические структуры и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и геометрии, теории вероятностей и математической статистики. | Формулирует ответ на задание в рамках индивидуального задания, работает с информацией | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | У1. Уметь: выбирать основные методы фундаментальной и прикладной математики для решения профессиональных задач | Выполненное задание в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем типовые задачи в части законодательного регулирования процессов | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность отчета |
| | | В1. – Владеть: навыками проверки адекватности | Формирует отчет в рамках индивидуального задания, решает | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | моделей, анализа и интерпретации результатов. | поставленные в нем задачи повышенной сложности, принимает профессиональные и управленческие решения | проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **ОПК-2** | Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | З1 Знать: основные математические методы при построении сложных программных систем | знает основные понятия и определения, методы, алгоритмы и технологии | соответствие представленной в отчете информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | У1. Уметь: применять современные системы программирования для реализации алгоритмов решения прикладных задач | выполняет индивидуальное задание, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике | обоснованность выбора научных методов и приемов для реализации задач, предусмотренных индивидуальным заданием |
| | | В1. Владеть: навыками применения математического аппарата при разработке вычислительных алгоритмов решения прикладных задач | проводит обобщенный анализ информации и обработку данных | возможность применения информационных технологий для эффективного выполнения индивидуального задания |
| **ОПК-3** | Способен применять и модифицировать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности | Знать: математические модели, используемые в решении профессиональных задач | знает основные понятия и определения, методы, алгоритмы и технологии | соответствие представленной в отчете информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | У1. Уметь: применять математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации. | выполняет индивидуальное задание, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике | обоснованность выбора научных методов и приемов для реализации задач, предусмотренных индивидуальным заданием |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | В1. Владеть: навыками выбора моделей для решения профессиональных задач, используя фундаментальные знания, полученные в области математических наук | проводит обобщенный анализ информации и обработку данных | возможность применения информационных технологий для эффективного выполнения индивидуального задания |
| **ОПК-4** | Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | З1. Знать: современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства при решении задач в области профессиональной деятельности. | знает основные понятия и определения, методы, алгоритмы и технологии | соответствие представленной в отчете информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | У1. Уметь: использовать информационные технологии и программные средства для решения задач с учетом требований информационной безопасности. | выполняет индивидуальное задание, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике | обоснованность выбора научных методов и приемов для реализации задач, предусмотренных индивидуальным заданием |
| | | В1. Владеть: навыками представления результатов решения стандартных задач в области профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий. | проводит обобщенный анализ информации и обработку данных | возможность применения информационных технологий для эффективного выполнения индивидуального задания |
| **ОПК-5** | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | З1. Знать: алгоритмы и языки программирования, правила оформления программного кода. | знает основные понятия и определения, методы, алгоритмы и технологии | соответствие представленной в отчете информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | У1. Уметь: писать программный код с использованием языков программирования, оформлять код в соответствии с установленными требованиями. | выполняет индивидуальное задание, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике | обоснованность выбора научных методов и приемов для реализации задач, предусмотренных индивидуальным заданием |
| | | В1. Владеть: навыками применения инструментальных средств для решения поставленной задачи | проводит обобщенный анализ информации и обработку данных | возможность применения информационных технологий для эффективного выполнения индивидуального задания |
| **ПК-1** | Способен собирать данные, исследовать и разрабатывать математические модели и методы, алгоритмы и программное обеспечение по тематике проводимых научно-исследовательских проектов. | З1. Знать: математические модели и методы, алгоритмы, применяемые в решении профессиональных задач, использующих технологии искусственного интеллекта | Формулирует ответ в рамках индивидуального задания, работает с информацией | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | У1. Уметь: осуществлять поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях | Выполненное задание в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем типовые задачи | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность отчета |
| | | В1 Владеть: навыками применения математического инструментария и программного обеспечения при решении научно- | Формирует отчет в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем задачи повышенной сложности, принимает профессиональные решения | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | исследовательских задач | | полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **ПК-2** | Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта | З1 Знать: классификацию, методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта | Формулирует ответ в рамках индивидуального задания, работает с информацией | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | У1. Уметь: осуществлять выбор методов решения в зависимости от класса задач искусственного интеллекта | Выполненное задание в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем типовые задачи | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность отчета |
| | | В1. Владеть: навыками применения инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей | Формирует отчет в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем задачи повышенной сложности, принимает профессиональные решения | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ПК-3** | Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач | З1. Знать: методы и классы задач машинного обучения | Формулирует ответ в рамках индивидуального задания, работает с информацией | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет |
| | | У1 Уметь: осуществлять анализ требований и определять необходимые классы задач машинного обучения | Выполненное задание в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем типовые задачи | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность отчета |
| | | В1. Владеть: навыками применения методов машинного обучения и программного инструментария в решении профессиональных задач | Формирует отчет в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем задачи повышенной сложности, принимает профессиональные решения | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |
| **ПК-4** | Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов | З1 Знать: нейросетевые модели и методы, используемые при разработке и поддержке систем искусственного интеллекта | Формулирует ответ в рамках индивидуального задания, работает с информацией | Степень обоснованности выбора инструментальных средств, способность пользоваться дополнительной литературой при выполнении задания, соответствие отчетной информации материалам учебной литературы, сведениям из |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | информационных ресурсов Интернет |
| | | У1.<br><br>Уметь: осуществлять оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи | Выполненное задание в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем типовые задачи | Правильность использования стандартных прикладных программ для анализа информации в рамках решения профессиональных задач, обоснованность обращения к базам данных, целенаправленность поиска и отбора информации, полнота и содержательность отчета |
| | | В1. Уметь: осуществлять оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи | Формирует отчет в рамках индивидуального задания, решает поставленные в нем задачи повышенной сложности, принимает профессиональные решения | Правильность использования методов обработки данных, их соответствие проблеме исследования, правильность, точность, качество анализа информации и интерпретации полученных результатов и обоснованность выводов, способность отстаивать свою позицию, объем выполненных работы (в полном, не полном объеме); соответствие отчета требованиям |

## 2. Шкала оценивания

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки государственного экзамена:

- оценка «отлично»: обучающимся продемонстрировано свободное владение учебным материалом; в ходе ответа показан высокий уровень теоретической и практической подготовленности; получены исчерпывающие ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы членов ГЭК; обучающимся показаны причинно-следственные связи явлений, сделаны выводы по каждому вопросу экзаменационного билета; убедительно аргументирована собственная позиция; глубоко и полно раскрыты теоретические и практические аспекты вопросов;
- оценка «хорошо»: обучающимся продемонстрировано уверенное владение учебным материалом; в ходе ответа показан достаточный уровень теоретической и практической подготовленности; обучающийся продемонстрировал умение анализировать материал, однако не все выводы достаточно аргументированы;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся недостаточно владеет теоретическим и практическим материалом; была нарушена последовательность изложения материала; неуверенные ответы на дополнительные вопросы.
- оценка «неудовлетворительно»: у обучающегося недостаточно знаний учебного материала, отсутствуют ответы на 2 вопроса билета, неуверенные, нелогичные ответы на дополнительные вопросы.

Критерии оценки защиты ВКР:

- оценка «отлично»: ВКР носит практический характер, содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами по работе; при защите работы обучающийся показал глубокое знание вопросов темы, во время доклада использовал иллюстративный материал; получены полные и аргументированные ответы на все заданные вопросы;
- оценка «хорошо»: ВКР носит практический характер, содержит грамотно изложенные теоретические положения и разбор практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами по работе, но не вполне обоснованными предложениями; при защите работы обучающийся показал знание вопросов темы, во время доклада использовал иллюстративный материал; без затруднений отвечал на заданные вопросы;
- оценка «удовлетворительно»: ВКР носит практический характер, содержит грамотно изложенные теоретические положения, базируется на

практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме, характеризуется непоследовательным изложением материала; при защите работы обучающийся проявлял неуверенность, показал слабое знание вопросов темы, не дал полных, аргументированных ответов на заданные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ВКР не носит исследовательского характера, не содержит анализа практического опыта по исследуемой проблеме, характеризуется непоследовательным изложением материала, не имеет содержательных выводов; в отзыве руководителя имеются критические замечания; при защите работы обучающийся не смог ответить на поставленные вопросы по теме, допускал существенные ошибки при ответе; не был подготовлен иллюстративный материал к защите.

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

***Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен:***

1. Предел функции по Коши и по Гейне. Основные теоремы о пределах.
2. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования.
3. Теоремы: Ферма, Ролля, Лагранжа. Полная схема исследования функции (область определения, монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты) и построение её графика.
4. Частная производная. Градиент функции и производной по направлению. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных.
5. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).
6. Определенный интеграл. Теорема Ньютона-Лейбница. Основные геометрические приложения определенного интеграла (площадь, объем, длина дуги).
7. Числовые и функциональные ряды. Необходимый и достаточные признаки сходимости числового ряда. Абсолютная и условная сходимость ряда
8. Степенные ряды и ряды Фурье. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Теорема Дирихле о сходимости ряда.
9. Множества, отношения и функции. Основные операции над множествами. Бинарное отношение и его свойства.
10. Граф и его основные элементы. Способы задания графов. Понятия изоморфизма, маршрута, цепи, цикла, связности графа.
11. Деревья и их свойства. Использование деревьев для представления иерархических структур и в алгоритмах поиска.
12. Планарный и плоский граф. Теорема Эйлера для связных плоских графов.
13. Основные правила комбинаторики. Математический аппарат для расчета числа перестановок, размещений и сочетаний (с повторениями и без).
14. Булевая функция. Сущность основных логических операций (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность).
15. Понятие алгоритма, его основные свойства. Характеристика алгоритма машина Тьюринга. Тезис Черча.
16. Абсолютная и относительная погрешности. Обусловленность и оценка погрешности при выполнении арифметических операций и вычислении значений функций.
17. Метод половинного деления (бисекций) и метод Ньютона (касательных) для нахождения корней уравнений. Их преимущества и недостатки, оценка погрешность в этих методах
18. Поставьте задачу интерполирования. Запишите интерполяционную формулу Лагранжа. Опишите построение интерполяционного многочлена

Ньютона для равноотстоящих узлов. Сущность задачи обратного интерполирования

19. Сформулируйте задачу численного интегрирования. Запишите формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Объясните принцип оценки погрешности в этих методах.
20. Поставьте задачу Коши для ОДУ первого порядка. Опишите метод Эйлера и методы Рунге-Кутта второго и четвертого порядков точности. В чем заключается идея многошаговых методов
21. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.
22. Закон распределения случайной величины. Сущность математического ожидания и дисперсии.
23. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное, показательное и нормальное распределения. Поясните правило "трех сигм" для нормального распределения.
24. Теорема Бернулли. Раскройте суть центральной предельной теоремы и ее значение для математической статистики. Сформулируйте теорему Муавра-Лапласа.
25. Генеральная совокупность, выборка, статистическая оценка. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания
26. Искусственный нейрон и его математическая модель. Основные типы архитектур нейронных сетей (прямого распространения, рекуррентные, сверточные).
27. Сущность процесса обучения нейронной сети "с учителем", "без учителя" и "с подкреплением". Примеры задач для каждого из них.
28. Архитектура многослойного персептрона. Принцип работы алгоритма обратного распространения ошибки.
29. Структура и принцип функционирования сети Хопфилда как ассоциативной памяти.
30. Гибридные нейро-нечеткие сети и их преимущества. Архитектура и принцип работы гибридной нейронной сети ANFIS
31. Сверточные нейронные сети (CNN) и характеристика задач, где их применение наиболее эффективно. Понятия свертки, пулинга и полносвязного слоя и их роль в архитектуре CNN
32. Характеристика основных библиотек Python для создания и обучения нейронных сетей. Приведите пример типовой задачи и выбора инструментов для её решения.
33. Определение искусственного интеллекта (ИИ) и характеристика российских нормативных актов в данной предметной области. Характеристика основных направлений исследований в области ИИ.
34. Сформулируйте задачу поиска в пространстве состояний. Опишите алгоритмы поиска: в глубину, в ширину. В чем идея эвристических алгоритмов, таких как поиск по критерию стоимости (A*)?

35. Модели представления знаний, продукционные правила, фреймы, семантические сети. Архитектура простой экспертной системы
36. Нечеткое множество и функции принадлежности. Этапы построения системы нечеткого логического вывода по алгоритму Мамдани.
37. Характеристика связи между нейросетевыми моделями и задачами ИИ. Примеры задач, где нейронные сети показывают высокую эффективность.
38. Сущность и классификация задач машинного обучения. Метод опорных векторов (SVM) и метод случайного леса (Random Forest) для задач классификации.
39. Последовательность шагов типичного проекта по машинному обучению. Метрики оценки качества моделей
40. Характеристика основных сред и библиотек, используемых для решения задач ИИ. Примеры использования программного обеспечения для решения конкретных типовых задач.
41. Экономическая сущность, особенности IT-проекта, его отличие от проектов в других отраслях.
42. Характеристика основных этапов жизненного цикла IT-проекта. Структура бюджета проекта.
43. Показатели экономической эффективности. Дайте определения и раскройте суть основных дисконтированных показателей эффективности инвестиций: чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), дисконтированный срок окупаемости (DPP).
44. Экономические метрики для SaaS-проекта: средний доход на пользователя (ARPU), совокупная стоимость клиента (LTV), стоимость привлечения клиента (CAC), уровень оттока клиентов (Churn Rate).
45. Освоенная стоимость, плановая стоимость и фактическая стоимость в контексте управления проектом. Сценарный анализ и анализ чувствительности и их применение при оценке эффективности проекта

## Примерная тематика ВКР

1. Разработка алгоритма машинного обучения для прогнозирования временных рядов.
2. Использование нейронных сетей для распознавания образов в изображениях.
3. Оптимизация параметров модели машинного обучения с помощью генетических алгоритмов.
4. Создание системы рекомендаций на основе коллаборативной фильтрации.
5. Применение методов глубокого обучения для анализа текстовых данных.
6. Исследование и реализация алгоритмов кластеризации для больших данных.
7. Моделирование и предсказание финансовых рынков с помощью искусственных нейронных сетей.
8. Разработка чат-бота на основе обработки естественного языка (NLP).
9. Анализ и обработка сигналов с использованием методов машинного обучения.
10. Создание системы автоматического распознавания речи с использованием глубоких нейронных сетей.
11. Применение алгоритмов оптимизации для задач маршрутизации в логистике.
12. Исследование методов активного обучения в контексте маломасштабных данных.
13. Разработка системы предсказания заболеваний на основе анализа медицинских данных.
14. Использование методов компьютерного зрения для анализа видео потоков.
15. Разработка интеллектуальной системы управления для автономных транспортных средств.
16. Исследование и реализация методов повышения точности классификации в задачах машинного обучения.
17. Применение глубоких сверточных нейронных сетей для диагностики заболеваний по медицинским изображениям.
18. Создание модели для анализа настроений в социальных медиа с использованием NLP.
19. Разработка системы мониторинга и прогнозирования качества воздуха с помощью ИИ.
20. Использование методов обучения с подкреплением для решения игровых задач.
обучения.
22. Разработка системы автоматической генерации текстов на основе языковых моделей.
23. Применение методов многомерного анализа данных в задачах классификации.
24. Создание интеллектуальной системы для диагностики неисправностей в технических системах.

25. Исследование и реализация методов обработки и анализа больших данных в реальном времени.
26. Разработка системы прогнозирования потребительского спроса на основе исторических данных.
27. Использование методов кластеризации для сегментации клиентов в маркетинге.
28. Исследование влияния различных архитектур нейронных сетей на качество предсказаний.
29. Создание системы автоматической проверки грамматики и стиля текста с использованием ИИ.
30. Разработка платформы для обучения и тестирования алгоритмов машинного обучения.
31.Методы и модели оценки рисков инвестиционных проектов
32.Математическое моделирование распределения капиталовложений на основе гибридных алгоритмов в условиях неопределенности
33.Разработка модели прогнозирования оценки стоимости недвижимости с использованием нейросетевых методов
34.Применение методов интеллектуального анализа данных в прогнозировании спроса на автомобильном рынке
35.Разработка ПО для программируемого логического контроллера, как инструмента цифровизации Российских Железных Дорог
36.Исследование и автоматизация учета обращений пользователей на примере транспортной компании
37.Экономико-математическое моделирование развития инновационной деятельности малых предприятий
38.Исследование современных технологий индустрии 4.0 в области Интернета вещей
39.Применение искусственного интеллекта к оптимизации распределения капиталовложений в условиях стохастической неопределенности
40.Применение методов интеллектуального анализа для оценки эффективности и оптимизации торговой деятельности
41.Применение технологий искусственного интеллекта для анализа взаимосвязи между данными о мобильной связи и экономическим развитием регионов: исследование корреляций, прогнозирование и кластеризация
42.Математическое моделирование и разработка программного обеспечения для решения задач оптимизации в условиях стохастической неопределенности
43.Использование технологий искусственного интеллекта в исследовании лесных массивов
44.Математические модели достижения заданного уровня фондовооруженности при минимальных затратах
45.Теория информации в обработке больших данных в сфере спорта
46.Исследование показателей системы высшего образования методами интеллектуального анализа данных
47.Применение технологий искусственного интеллекта в развитии цифровых финансовых активов

48.Применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования экономической волатильности

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Методические материалы приведены в приложении 2 к программе государственной итоговой аттестации.

**Приложение 2**
**к программе ГИА**

## Методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену

Заседание государственной экзаменационной комиссии проходит в соответствии с установленным расписанием.

На заседании государственной экзаменационной комиссии присутствуют председатель ГЭК и члены комиссии. Государственный экзамен проводится государственными экзаменационными комиссиями на открытом заседании. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседание комиссии проводится председателями комиссий.

Процедура проведения государственного экзамена осуществляется в соответствии с программой государственной итоговой аттестации, в ходе которой председатель ГЭК вскрывает пакет с экзаменационными билетами. На письменный ответ обучающимся предоставляется 1,5 часа.

Обсуждение оценок проходит на закрытой части заседания государственной экзаменационной комиссии. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Принятое решение по результатам государственного экзамена каждого обучающегося фиксируется в экзаменационной ведомости, оформляется протоколом и объявляется в день его проведения.

При подготовке к государственному экзамену обучающиеся опираются на представленный в рабочей программе ГИА перечень вопросов, составленный на основе дисциплин, изученных в процессе обучения. При подготовке к государственному экзамену обучающиеся используют основную и дополнительную литературу, представленную в п. 6 программы ГИА.

При оценке знаний обучающихся государственная экзаменационная комиссия принимает во внимание следующие критерии:

- оценка «отлично»: обучающимся продемонстрировано свободное владение учебным материалом; в ходе ответа показан высокий уровень теоретической и практической подготовленности; получены исчерпывающие ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы членов ГЭК; обучающимся показаны причинно-следственные связи явлений, сделаны выводы по каждому вопросу экзаменационного билета; убедительно аргументирована собственная позиция; глубоко и полно раскрыты теоретические и практические аспекты вопросов;
- оценка «хорошо»: обучающимся продемонстрировано уверенное владение учебным материалом; в ходе ответа показан достаточный уровень теоретической и практической подготовленности; обучающийся продемонстрировал умение анализировать материал, однако не все выводы достаточно аргументированы;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся недостаточно владеет теоретическим и практическим материалом; была нарушена последовательность изложения материала; неуверенные ответы на дополнительные вопросы.
- оценка «неудовлетворительно»: у обучающегося недостаточно знаний учебного материала, отсутствуют ответы на 2 вопроса билета, неуверенные, нелогичные ответы на дополнительные вопросы.

## Методические рекомендации по написанию ВКР

Государственная итоговая аттестация (ГИА) обучающихся проводится в форме защиты бакалаврской выпускной квалификационной работы (ВКР).

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствие результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям государственного образовательного стандарта.

К ГИА допускаются обучающиеся не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по своей образовательной программе.

Выпускная квалификационная работа демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Это работа научно-исследовательского характера, выполненная студентами самостоятельно. ВКР позволяет оценить степень теоретической подготовки и наличие навыков практической работы, используемых для решения конкретных практических задач по выбранному направлению подготовки. ВКР бакалавра может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ и должна содержать материалы, полученные выпускником в период преддипломной практики.

Кроме этого, студент должен быть готов выполнять виды деятельности, предусмотренные его учебным планом по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», направленность 02.03.02.01 «Теоретические основы информатики и компьютерные науки».

Основными целями выпускной квалификационной работы являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний студентов по направлению и программе подготовки;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и применение различных методик исследования, моделирования при решении определенных проблем и вопросов в бакалаврской работе;
- определение уровня теоретических и практических знаний студентов, а также умение применять их для решения конкретных практических задач направления подготовки.

В соответствии с поставленными целями студент должен:

- обосновать актуальность выбранной темы, ее ценность и значение для практического применения;
- изучить теоретические материалы, нормативные документы, включая

нормативно-техническую документацию, аналитические и иные информационные материалы/ресурсы, справочную и научную литературу по избранной теме;

- изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме;

- собрать необходимый материал для построения моделей, их обучения, выполнения расчетов и др.;

- провести обработку собранных данных, обосновав использование наиболее подходящих методов/подходов/моделей;

- описать полученные результаты, ценность и возможности применения полученных результатов;

- оформить выпускную квалификационную работу в соответствии с требованиями.

Процесс выполнения ВКР включает следующие этапы:

- выбор темы, назначение руководителя ВКР;

- изучение требований, предъявляемых к работе и ее оформлению;

- согласование с руководителем ВКР плана работы;

- изучение литературы и иной информации, определение целей и задач работы;

- непосредственная работа по рассмотрению/исследованию темы ВКР и обобщение полученных результатов;

- оформление ВКР;

- защита ВКР.

Студент несет полную ответственность за самостоятельность и достоверность результатов проведенного в ВКР исследования.

Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы по тематике, разработанной и утвержденной на выпускающей кафедре или в соответствии с рекомендациями руководителя ВКР. При выборе темы следует ориентироваться на потенциальную ценность результатов ВКР для организации, отрасли, региона. Выполнение выпускной квалификационной работы позволяет студенту не только исследовать проблему/тему на теоретическом уровне, но и дать практические рекомендации, разработать/применить модели для ее решения.

ВКР выполняется на материалах, полученных в ходе прохождения преддипломной практики.

Тема должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы, ее теоретическая и практическая направленность.

Теоретическая часть ВКР должна быть ориентирована на рассмотрение теоретических и методических основ исследуемых вопросов по выбранной теме.

Практическая часть ВКР должна демонстрировать способности студента:

- самостоятельно сформировать необходимый для его исследования пакет информации/данных;

- умение обосновывать и выбирать корректные техники/методы/модели и

подходы к решению поставленных задач;

- грамотно изучать контекст, предметную область, учитывать ограничения и возможности, обеспечивать соответствие исследования нормативным актам;
- разрабатывать новые и/или использовать существующие модели (матрицы, диаграммы) и работать с ними;
- писать и корректно оформлять программный код;
- работать с нейросетями и корректно их использовать на практике;
- формулировать обоснованное описание полученных результатов.

В целях усиления практической направленности ВКР желательно ее выполнение по заказу организации. После выполнения работы по заказу организации может быть оформлена «Справка об использовании результатов выпускной квалификационной работы»

**Основные функции научного руководителя** выпускной квалификационной работы:

- выдача студенту задания на выполнение выпускной квалификационной работы, рекомендация источников информации для выполнения ВКР;
- разработка календарного плана подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы;
- консультирование обучающегося по вопросам организации исследования;
- контроль выполнения плана подготовки выпускной квалификационной работы;
- контроль качества содержания ВКР в части соответствия образовательной программе обучения и современным практико-ориентированным знаниям предметной области ВКР;
- контроль соответствия содержания и оформления ВКР требованиям, предъявляемым к ВКР;
- подготовка письменного отзыва на выпускную квалификационную работу;
- консультирование по подготовке раздаточного материала и доклада для защиты ВКР.

**Основные обязанности студента:**

- изучение требований к написанию ВКР;
- изучение литературы (информации) по теме ВКР и составление библиографического списка;
- определение актуальности, цели, задач и методов исследования;
- проведение исследовательской работы и практической разработки/применения моделей по теме ВКР;
- оформление результатов ВКР в письменной форме в соответствии с предъявляемыми требованиями.
- систематический отчет перед руководителем о проделанной работе.
- корректировка ВКР в соответствии с замечаниями руководителя. После проверки, при наличии замечаний руководителя студент должен провести работу по их корректировке и повторно представить ВКР на проверку с замечаниями/пометками руководителя и внесенными коррективами.

Общие требования к содержанию выпускной квалификационной работы:

- авторская самостоятельность;
- целостность исследования;
- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- обоснованность аргументации, заключений, выводов;
- краткость и корректность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- грамотное изложение на профессиональном языке;
- правильность и корректность применения математического аппарата, разработки моделей (возможность их тестирования/проверяемости);
- соблюдение правил валидации и верификации;
- корректное обоснование ценности проведенного исследования и разработанных моделей;
- конкретность изложения результатов работы.

## Структура и оформление ВКР

ВКР по своей структуре состоит из трех частей: введения, основной части и заключения, каждое из которых несет свою смысловую нагрузку.

Основными элементами структуры магистерской ВКР в порядке их расположения являются:

1. Титульный лист
2. Оглавление
3. Введение
4. Главы основной части (3 главы)
5. Заключение
6. Список использованных источников
7. Приложения

Весь ход научного исследования можно представить в виде следующей логической схемы:

1.Обоснование актуальности выбранной темы.

2.Постановка цели и конкретных задач исследования (раскрывающих содержание цели).

3.Определение объекта и предмета исследования.

4.Выбор метода (методики) проведения исследования.

5.Описание процесса исследования

6. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.

**Во введении** приводятся основные характеристики исследования, позволяющие показать умение автора ставить и решать задачи, имеющие актуальность и практическую ценность. Во введении должно быть отражено:

- обоснование актуальности темы исследования;
- цель, задачи исследования, предмет, объект;
- информационная база исследования, степень разработанности/широта освещения темы исследования;
- инструментарно-методический аппарат;

- объем и структура работы;

Объем введения обычно составляет 3-5 страниц.

*Обоснование актуальности*. Дается оценка текущего состояния рассматриваемой темы, аргументируется ее ценность для организации/отрасли/региона. Как правило, актуальность освещают в пределах одной печатной страницы.

*Цель и задачи исследования.* Цель работы практически повторяет название ВКР с добавлением в начале фразы: «разработать..», или в конце фразы: «обеспечивающего ценность/улучшение/эффективность...» и т.д. Не рекомендуется формулировать цель как «исследование…», «изучение…», заменяя цель процессом ее достижения.

Задачи исследования определяются поставленной целью и представляют собой ее декомпозицию на конкретные последовательные этапы (пути и средства) достижения цели. При формулировании задач используются обороты: «исследовать,» «сформулировать», «обосновать», «выявить факторы», «рассмотреть», «проанализировать», «изучить», «разработать». В конце формулировки задач рекомендуется указать цель решения задачи. В совокупности формулировка задач должна обеспечивать достижение цели исследования. Сформулированные задачи определяют название и содержание основных глав и параграфов ВКР. Как правило, выделяют 3-5 задач.

О*бъект и предмет исследования. Объектом* исследования является та часть реальности (процесс, явление, знание, порождающие проблемную ситуацию), которая изучается и/или преобразуется исследователем. *Предмет* исследования находится в рамках объекта, это те его стороны и свойства, которые непосредственно рассматриваются в данном исследовании. Предмет исследования чаще всего совпадает с определением его темы или очень близок к нему.

Основным отличием предмета исследования от объекта исследования является то, что предмет является частью объекта исследования. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та часть, которая служит предметом исследования. Именно на него и направлено основное внимание, именно предмет исследования определяет тему работы. То есть под предметом исследования понимаются значимые с теоретической или практической точки зрения свойства, особенности или стороны объекта.

*Информационная база исследования (обзор и анализ источников).* Под источниками исследования понимается вся совокупность непосредственно используемых в работе материалов, несущих информацию о предмете исследования. К ним могут относиться опубликованные и неопубликованные (архивные) материалы, которые содержатся в официальных документах, проектах, учебниках/учебных пособиях, справочно-информационных, библиографических, статистических изданиях, текстах, рукописях, базах данных, и опытных разработках и т.п. Особая разновидность источников электронные базы данных, информационно-поисковые системы в интернете. В зависимости от выбранной темы источники могут создаваться самим студентом

в процессе работы над темой. Например, данные проведенного опроса, данные, полученные в результате проведения эксперимента и пр.

В работе дается классификация и краткая характеристика каждого вида источников, указывается их доступность, освоенность и репрезентативность, проводится верификация и обосновывается выбор методов работы с каждым видом источников. Приводится информация о широте рассмотрения темы исследования в имеющихся публикациях, авторах, внесших вклад в рассмотрение/развитие темы и ее отдельных аспектов.

В зависимости от темы ВКР, особенностей поставленных в работе задач, обзор и анализ литературы может представлять собой отдельную часть введения, либо отдельный подпункт главы.

*Инструментарно-методический аппарат.* Определяются и характеризуются конкретные инструменты и методы решения поставленных задач, методика и техника проведения эксперимента, обработки результатов и т.п. В зависимости от типа исследования (теоретическое, эмпирическое, прикладное) они раскрываются в отдельной главе (главах) выпускной квалификационной работы, либо выступают самостоятельным предметом изучения. Необходимо перечислить только основные методы, использованные при проведении исследования.

Необходимо выбрать подходящие для исследования методы сбора данных (качественные, количественные, смешанные). Важно: методы должны соответствовать цели исследования. В зависимости от темы, например, можно использовать:

Теоретические методы – анализ, синтез, сравнение, классификация и др.

Эмпирические методы – эксперименты, наблюдения, опросы, интервью и др.

Математические методы – статистика, моделирование и др.

*Структура и объем выпускной квалификационной работы.* Приводятся сведения о структуре работы (введение, количество глав, заключение), а также ее объем, количество рисунков и таблиц, наличие приложений (с указанием их количества).

При выполнении ВКР на материалах организации необходимо дать ее краткую характеристику, а именно: вид и краткое описание деятельности, характеристика основных экономических показателей, численность и др.

Информационные ресурсы/базы банных на основе которых проводится исследование, строятся/обучаются модели должны быть актуальными и корректными для данного исследования. В ВКР не допускается проводить исследование/разрабатывать модели на сгенерированных данных.

***Основная часть* ВКР** состоит из трех логически завершенных глав, которые разбиваются на пункты/параграфы и при необходимости на подпункты (если размер подпункта составляет не менее 5-ти стр.). В основной части раскрывается содержание выпускной квалификационной работы, проводится анализ информации, разрабатываются/используются модели, дается интерпретация полученных результатов.

Каждая из глав посвящена решению одной (ряда) из задач,

сформулированных во введении, и заканчивается краткими выводами. Каждая глава является базой для последующей. Название главы не может повторять название ВКР. Названия глав, пунктов (подпунктов) должны быть краткими и точно отражать их основное содержание. Названия глав, пунктов (подпунктов) должны быть в контексте темы исследования (проекта) и логически связаны с ней, а также лаконично раскрывать их содержание. Не допускается использовать «общие» названия, применимые ко многим областям или предполагающие различные варианты их трактовки, описания (например, «основная часть», «систематизация выводов», «классификация», «эксперимент», «нормативные документы», «перспективы развития», «применение», «датасет *название*», «алгоритм *название*», «замечания» и др.)

В заключении подводятся результаты работы, обосновывается практическая ценность результатов, возможность их применения.

Список использованных источников отражает результат поисковой работы студента.

Приложения дополняют основной текст выпускной квалификационной работы и могут содержать схемы, таблицы, графики, модели, программный код и т.п.

Выпускная квалификационная работа не исключает субъективные моменты, привносимые творческой индивидуальностью студента.

В ВКР необходимо активно применять математический аппарат, средства логического мышления, моделирование, элементы программирования и математическую статистику.

Как правило, при выполнении исследований повествование ведется от первого лица множественного числа («Мы полагаем», «По нашему мнению») или от имени третьего лица («Автор считает необходимым», «По мнению автора»), что позволяет отразить мнение автора как мнение определенной группы людей, научного направления.

В ВКР выделяют три главы. Каждая глава должна состоять не менее чем из двух параграфов. Объем каждой главы ВКР должен быть не менее 20 стр. Рекомендуемый объем главы 22-25 стр. пункты/параграфы и/или подпункты не менее 5-ти страниц. Объем материала по главам следует распределять равномерно.

В первая глава как правило носит теоретический характер, в ней раскрывается сущность исследуемой темы. Следует дать теоретическое описание состояния темы/проблемы/вопроса исследования, включающее:

- сущность и характеристика объекта и предмета исследования, содержание процесса их развития и текущее состояние;
- описание категориально-понятийного аппарата исследования;
- обзор источников информации по теме ВКР, включающий в теоретические концепции/методы/подходы, модели и результаты проведенных другими авторами эмпирических исследований с последующими обобщениями автора;
- система экзогенных и эндогенных факторов, оказывающих влияние на изучаемый предмет, процесс или явление;

• общие требования к исходной информации (базы данных, состав показателей, источники и способы их получения, объемы), используемые программные продукты и их возможности, которые в дальнейшем используются в практической/аналитической части ВКР;

• приводятся существующие классификации, типологии/модели процессов, явлений, системы данных;

• обосновывается выбор методов/методик/техник/моделей, математического аппарата, примененного для решения в последующих главах, поставленных в ВКР задач.

Практическая часть работы (вторая и третья главы) должна демонстрировать способности студента работать с прикладными задачами и на их основе осуществлять разработку/использования моделей, корректного применения методических подходов.

**Описание содержания глав ВКР**

Содержание **первой главы** может быть представлено в виде плана.

1. Теоретическая часть. Теоретические и методические основы разработки выпускной квалификационной работы.

1.1. Теоретическая характеристика состояния области знаний (терминологии)

1.2. Анализ содержания предшествующих работ по данной тематике

1.3. Обоснование предмета, объекта исследования, ценности исследования/разработки

1.4. Характеристика заинтересованных сторон (включая (но не ограничиваясь) целевая аудитория/пользователи/разработчики), ресурсы проекта, планирование времени выполнения проекта, стоимость проекта.

Пункт 1.4 рассматривается применительно к теме ВКР/разрабатываемому проекту (модели, продукту). *Источник информации для написания пункта - Свод знаний управления проектом PMBOK 6* https://datafinder.ru/files/datavault/PMBOK-6th-Edition-Ru.pdf?ysclid=m95rurbuo851676562

В содержании п.1.4 следует рассматривать:

- описание заинтересованных сторон (ЗС) проекта/продукта/модели. Оно включает в себя виды работ, техники, необходимые для идентификации людей, групп или организаций, которые могут воздействовать на проект (на его разработку, реализации) или подвергаться воздействию проекта (применять результаты проекта). Следует описывать все заинтересованные стороны проекта/решения (не ограничиваясь только клиентами), потребности каждой группы заинтересованных сторон, указать главные заинтересованные стороны, показать примеры корректного написания требований, сформулированных на основе потребностей ЗС. Описать способы, инструменты взаимодействия (работы) с заинтересованными сторонами, сформировать таблицы для предоставления информации о заинтересованных сторонах.

- управление ресурсами проекта. Описание процессов, необходимых для идентификации, приобретения и управления ресурсами, необходимыми для успешного выполнения проекта. Следует описать все виды ресурсов,

необходимых для реализации проекта. Выделить наиболее важные/значимые ресурсы, указать возможные источники их получения (в т.ч. поставщиков), указать необходимый объем ресурсов, выбрать и обосновать техники для определения объема ресурсов.

- управление расписанием проекта. Описание процессов, необходимых для управления своевременным выполнением проекта. Следует разработать дорожную карту проекта, позволяющую определить время, необходимое для реализации проекта. При разработке дорожной карты определяются все виды работ, которые необходимо провести для разработки продукта/решения, определяется продолжительность каждого вида работ, последовательность выполнения, порядок выполнения одновременно или последовательно), вехи (контрольные точки). Также необходимо указать способы определения времени работ, применяемые техники для планирования продолжительности проекта.

- управление стоимостью проекта. Описание процессов, необходимых для планирования, оценки, разработки бюджета (стоимости проекта/разработки). Определить все виды ресурсов, необходимых для проекта (материальные, трудовые, программные, информационные и др.). Определить подход для оценки стоимости ресурсов и работ по проекту (например, по аналогии, параметрическая оценка, экспертная оценка и др. На основе этих данных определить (рассчитать) размер затрат на реализацию проекта (разработки).

**Во второй главе**, как правило, излагается анализ объекта и предмета исследования, его текущее состояние.

В этой главе, основываясь на положениях, сформулированных в теоретической части, проводится исследование, рассмотрение задач ВКР. Она должна включать характеристику и анализ состояния объекта исследования в общих и аспектных вопросов темы ВКР.

Анализ состояния объекта исследования должен быть направлен:

• на описание текущего состояния, характеристика существующего методического (теоретического)/программного решения поставленных задач исследования;

• на оценку тенденций/трендов развития объекта исследования;

• на выявление недостатков и их причин, их проявлений и неблагоприятных последствий, существующих возможностей улучшения.

• описание содержания применяемых в процессе работы техник (приложение 18).

Выбор информационной базы исследования и разработки осуществляется в зависимости от объекта исследования. Поэтому наполнение второй и третьей главы будет отличаться по форме представления и изложения материала.

Степень детализации разработки объекта исследования осуществляется в соответствии с тем, какой аспект в исследовании выделяется как основной.

Анализ и обработку цифровой информации необходимо проводить с помощью современных информационных технологий.

По результатам изучения объекта исследования в сжатой форме формулируются выводы и определяется модели, общая методика решения/исследования.

Содержание второй главы можно представить следующим образом.

2. Разработка/применение существующей модели, ее математическая и аналитическая составляющая.

2.1. Характеристика оценка текущего состояния объекта исследования (модель «как есть (as is)»).

2.2. Анализ существующих методов/моделей и алгоритмов решения задач (составляющих проблемы)

2.3. Характеристика и обоснование выбора общей методики/подходов/алгоритмов/моделей решения, описание содержания применяемых техник исследования текущего состояния/разработки моделей желаемого будущего состояния

**В третьей главе** ВКР проводят исследование/обобщают результаты проведенного исследования, дают им оценку, проводят построение моделей, выполняют практическую часть ВКР. Необходимо рассмотреть и описать возможность и ценность практического использования полученных результатов.

Основные результаты исследования, представленные в третьей главе должны основываться:

• на исходных принципах, положениях и методике, изложенных в теоретической части ВКР;

• на выводах, изложенных в практико-аналитической части работы;

• на перспективах (прогнозе) развития объекта исследования и предлагаемого решения.

Содержание третьей главы можно представить в виде плана.

3.1. Описание разработанных/использованных моделей, проведенных расчетов и анализ полученных данных

3.2. Характеристика практического/прикладного использования результатов работы, обоснование ценности полученных результатов. Наличие информации о возможности практического применения полученных результатов является обязательным.

3.2. Анализ полноты решения поставленных задач и цели исследования, возможности дальнейшего развития практического использования результатов решения.

Каждую главу работы следует завершать краткими выводами, по итогам исследований, проведенных в главе.

Обязательным компонентом работы является включение аспектов (глав/пунктов) освещающих разработку/возможности/применение искусственного интеллекта, логически связанных с темой исследования.

Национальные стандарты в области искусственного интеллекта:
https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/aistandarts
https://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=7627708&ysclid=m3bx7tsvr54375222

Перечень утвержденных стандартов в области искусственного интеллекта в дополнение к перечню, приведенному на сайте Росстандарта: https://bftcom.com/newspictures/3.3.%20Сводная%20информация%20о%20допол

нительныхстандартах%20в%20области%20ИИ.pdf?ysclid=m3anrhppjk200846646
https://docs.cntd.ru/document/1200177292?ysclid=m3bwzwxdiw69182474

При подготовке основного текста ВКР обязательно делать ссылки на литературные источники, из которых были заимствованы материалы или отдельные результаты. Следует приводить цитирование только логически законченного фрагмента текста, т.е. должна быть обеспечена гарантия неизменности передачи смысла источника. Любые формы заимствования ранее полученных научных результатов без ссылки на автора и источник заимствования, а также цитирование без ссылки на соответствующее научное исследование не допускаются.

Выпускная квалификационная работа заканчивается заключением.

**Заключение** предполагает наличие обобщенной итоговой оценки проделанной работы, возможность практического применения и ценности полученных результатов. Важно показать достижение заявленной цели ВКР и поставленных задач. В этом разделе применение цифрового материала в форме таблиц не делается. Его можно оформить в виде некоторого количества пронумерованных абзацев. Их последовательность определяется логикой построения ВКР.

Объем заключения составляет 4-6 стр.

Список использованных источников отражает результат поисковой работы студента.

Приложения дополняют основной текст выпускной квалификационной работы и могут содержать схемы, таблицы, графики и т.п.

Рекомендуемый объем ВКР не более 90 страниц печатного текста без приложений. Текст работы должен быть аккуратно оформлен и экономически грамотно изложен с учетом требований современной орфографии.

ВКР проверяются на объем заимствования и должны содержать не менее 40% оригинального текста. В ВКР не допускается наличие сгенерированного текста.

При оформлении ВКР необходимо руководствоваться " ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления". Сведения об использованных источниках оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

Окончательный вариант ВКР должен быть выполнен в компьютерном наборе на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Допускается применение двойных листов формата А3 для представления отдельных таблиц и иллюстраций. Текст печатается шрифтом № 14 через 1,5 интервала. Исключение могут составлять таблицы, где при необходимости можно применять 12 шрифт с одинарным интервалом. Текст работы должен быть выровнен по ширине. Цвет шрифта черный. Интервалы «перед», «после» абзаца не допускаются (интервал «до» и «после» абзаца - «0»). Увеличение объема отчета за счет добавления «пустых» строк, «пробелов» не допускается.

Все листы выпускной квалификационной работы (текстовые, табличные)

должны быть выполнены с соблюдением следующих размеров полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм. Текст рамкой не очерчивается. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток должно иметь равномерную плотность и удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки работы, допускается исправлять закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью - рукописным способом.

Повреждения листов в работе, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются. Допускается не более трех исправлений на одной странице.

Нумерация страниц выпускной квалификационной работы и приложений, входящих в ее состав, должна быть сквозная. Номер страницы ставится вверху посредине листа или вверху справа арабскими цифрами. Первой страницей считается «титульный лист», вторая страница – задание на ВКР, третья страница - «Содержание» - на этих листах не проставляется номер страницы, но они включаются в общую нумерацию работы, далее начало текста - «Введение». Указание страниц начинается не раньше 3-го номера, начиная со станицы «Содержание».

Титульный лист, первый лист ВКР, заполняется по форме, приведенной в приложении 5.

Наименования структурных элементов ВКР «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «НОМЕР ГЛАВЫ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками основных разделов работы. Заголовки структурных элементов следует печатать прописными буквами, не подчеркивая, без точки в конце.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Параграфы и подпункты печатаются строчными буквами с первой прописной буквой. Выравнивание заголовков по центру или по ширине. В названиях глав и других основных структурных частей работы используется полужирный шрифт.

Каждая глава и другие основные структурные части работы начинаются с новой страницы. Параграфы и подпункты в главах с новой страницы не начинаются.

Названия глав начинаются словами «1.», «2.» и т.д. Параграфы и подпункты начинаются с арабских цифр, разделенных точками.

Параграфы (подпункты) должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждой главы (пункта). Номер параграфа включает номер главы и порядковый номер параграфа в главе, разделенные точкой, например 1.1., 1.2.,. Номер

подпункта включает номер главы, порядковый номер параграфа, порядковый номер подпункта, например, 1.1.1., 1.1.2. и т.д.

Расстояние между названием главы и последующим названием пункта/параграфа составляет 1-2 интервала. Расстояние между текстом предыдущего пункта/параграфа/подпункта и названием следующего – 1 интервал. Не допускается наличие текста (не относящегося к пункту) между названием главы и названием пункта.

Обособленные по смыслу и тесно связанные между собой части текста выделяют абзацами. Не допускается деление текста на абзацы после каждого предложения или написание текста без абзацев на одну и более страниц. Интервал между абзацами не добавляют (Интервал перед абзацем =0; после абзаца=0). Абзац печатается с красной строки, отступ от левого поля 1,25 см.

Кавычки в тексте должны иметь вид «Текст» (печатные кавычки). Использование кавычек вида “Текст” допускается лишь в случае двойного цитирования («Текст: “Текст1”»). Использование кавычек вида “Текст” не допускается.

В ВКР следует использовать сокращение русских слов и словосочетаний по ГОСТ 7.12-93. Из сокращенных названий учреждений и предприятий следует употреблять только общеизвестные. Малоизвестные сокращения необходимо расшифровывать при первом упоминании.

ВКР должна быть представлена в твердом переплете с наклеенной этикеткой размером 60х100 мм в правом верхнем углу. Примеры заполненных отдельных элементов ВКР: титульный лист (единый по всему ВУЗу), задание на ВКР, содержание, приведены в приложениях А-Е.

## Порядок защиты ВКР

Защита ВКР проводится государственными экзаменационными комиссиями на открытом заседании. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

На представление основных результатов ВКР выпускнику отводится от 7_ до _10_ минут. В докладе раскрывается актуальность выбранной темы, основная цель и обусловленные ею конкретные задачи, текущее состояние проблемы, обосновывается практическое использование полученных результатов, основные полученные лично им результаты исследования. Раздаточный материал/презентация может состоять из 5-8 страниц формата А4. Раздаточный материал должен отражать основные положения ВКР, иллюстрировать основные выводы и предложения автора.

После выступления выпускник отвечает на вопросы и замечания членов

комиссии. Далее слово предоставляется научному руководителю если таковые на защите отсутствуют, то отзыв руководителя зачитывают вслух члены комиссии или ее секретарь.

Оценивание ВКР комиссией осуществляется по основным критериям, представленным в табл. 1.

Таблица 1

Критерии оценки ВКР

| Критерии | Отлично | Хорошо | Удовлетвори-тельно | Неудовлетво-рительно |
|---|---|---|---|---|
| Уровень актуальности обоснования темы | Достаточно высокий | Достаточный | Допустимый | Низкий |
| Структура исследования, соответствие теме | Полностью соответствует | Соответствует | Частично соответствует | Не соответствует |
| Полнота анализа теоретических исследований по проблеме, освещение исторического аспекта, международного опыта, формулирование основных теоретических позиций | Достаточно высокий | Достаточный | Допустимый | Низкий |
| Исследование текущего состояния проблемы (темы исследования) | Достаточно высокий | Достаточный | Допустимый | Низкий |
| Обоснование ценности предложенного решения | Достаточно высокий | Достаточный | Допустимый | Низкий |
| Комплексность использования методических методов исследования | Полностью обеспечено | Обеспечено | Недостаточно обеспечено | Не обеспечена |
| Наличие достаточного количества печатных и электронных источников | Использовано более 60 источников | Обеспечено | Недостаточно обеспечено | Не обеспечена |
| Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, наличие иллюстративного материала, соответствие требованиям оформления ВКР | Полностью соответствует предъявляемым требованиям | В целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются незначительные погрешности | Выполнено с многочисленными ошибками в оформлении, не влияющими на качество полученных результатов | Выполнено с многочисленными ошибками в оформлении, искажающими качество полученных результатов |
| Качество доклада (ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения) | Соблюден регламент доклада, материал изложен уверенно, без ошибок | Регламент доклада нарушен, материал изложен уверенно, без ошибок | Регламент доклада нарушен, материал изложен неуверенно, с ошибками | Материал изложен с грубыми ошибками, доклад не структурирован |
| Уровень ответов на вопросы | Получены правильные ответы на все заданные вопросы | Получены правильные ответы на большую часть заданных вопросов | Ответы раскрывают вопросы лишь частично | Ответы на вопросы не получены. |
| Отзыв научного руководителя | Положительный, без замечаний | Положительный, с незначительными замечаниями | Положительный, с замечаниями | Отрицательный |

Приложение А

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(РИНХ)

**Наименование факультета (института, филиала)**

**Кафедра _____**

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав.кафедрой_____
*ученая степень, ученое звание*
*Фамилия И.О*
«____»_____20___ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**
**на тему:**
**«ТЕМА ВКР В СООТВЕТСТВИИ С ПРИКАЗОМ»**

Выполнил:

обучающийся *подпись И.О. Фамилия*

группа *номер группы*

Направление / Специальность *код и наименование направления / специальности*

Направленность (профиль) / Специализация *код и наименование направленности / специализации*

Руководитель выпускной квалификационной работы
*ученая степень, звание, должность* *подпись И.О. Фамилия*

Ростов-на-Дону, 20___

Приложение Б

ФГБОУ ВО «РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РИНХ)»

**Кафедра Прикладной математики и технологий искусственного интеллекта**

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой _____
д.э.н., профессор Чернышева Ю.Г.
«____» _____ 202_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

Обучающейся _____ группы _____.

1. Тема выпускной квалификационной «Тема ВКР соответствии с приказом».

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР на кафедру «___» ____202__ г.

3. Исходные данные для ВКР:

4. Структура ВКР:

Дата выдачи задания « ___ » _____ 202__ г.

Руководитель ВКР _____ ФИО

Задание к исполнению приняла _____ ФИО

**Приложение В**

**ОТЗЫВ**

**руководителя выпускной квалификационной работы обучающегося**

_____

*(фамилия, имя, отчество, группа)*

**Направление подготовки / Специальность**: _____

**Направленность (профиль) / Специализация**: _____

**Тема ВКР**: _____

**Актуальность работы.**

_____

_____

**Отмеченные достоинства.**

_____

_____

**Отмеченные недостатки.**

_____

_____

Работа проверена на наличие заимствований с помощью системы _____.
Дата проверки «___» _____ 20___ г.

По результатам проверки итоговая оценка оригинальности составляет _____ %.

Заимствования объясняются следующими причинами[1]:

_____

_____

Работа написана с применением технологий генеративного искусственного интеллекта. Использование ИИ легитимно. Декларация обучающегося об использовании технологий генеративного искусственного интеллекта при подготовке ВКР прилагается.[2]

Заключение:

Руководитель ВКР _____

*(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)*

Подпись _____ «___»_____ 20__г.

С отзывом ознакомлен _____

Обучающийся:_____(И.О. Фамилия), «____»_____20___г.

**Приложение В**

[1] Указываются, если итоговая оценка оригинальности не соответствует установленным значениям.

[2] Указывается при необходимости по результатам проверки, проведенной в соответствии с локальными нормативными актами университета.

**Форма письма организации**

Ректору РГЭУ (РИНХ)
д.э.н., проф. Макаренко Е.Н.

Довожу до Вашего сведения, что выпускная квалификационная работа обучающегося _____ на тему _____
в главе _____ содержит информацию, составляющую коммерческую тайну организации.

Дата

Руководитель организации _____ Фамилия И.О.
подпись, печать

**Приложение Г**

**Форма заявления обучающегося из числа инвалидов о необходимости создания специальных условий для прохождения ГИА**

Декану КТиИБ

обучающегося группы _____

_____

*ФИО обучающегося полностью*

ЗАЯВЛЕНИЕ

С учетом имеющихся индивидуальных особенностей _____

_____указывается

нозология

прошу для прохождения ГИА обеспечить следующие специальные условия:

- ☐ предоставление отдельной аудитории;
- ☐ присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего техническую помощь;
- ☐ предоставление технических средств Университета: _____

  _____

  _____;
- ☐ увеличение продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания.

Личные технические средства, которые я планирую использовать при прохождении ГИА:

_____

_____.

Задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания прошу предоставить в виде: _____

_____

_____.

Документ, подтверждающий наличие индивидуальных особенностей прилагаю.

Подпись обучающегося _____ Дата: _____

Приложение Д

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ЭТИКЕТКИ

**(приклеивается на обложку ВКР**
**в правом верхнем углу)**

| 10 см | |
|---|---|
| Иванов А.А.<br>Выпускная квалификационная работа<br>(ВКР)<br><br>Тема: «*Тема в соответствии с приказом*» | 6<br>см |

**РЕЦЕНЗИЯ**
**на программу государственной итоговой аттестации выпускников направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленность 01.03.02.02 «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта»**

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (направленность 01.03.02.02 «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта»), включает в себя:

- цели государственной итоговой аттестации
- содержание государственной итоговой аттестации
- требования к сдаче государственного экзамена и выпускной квалификационной работе обучающегося
- методические указания по оформлению и содержанию выпускной квалификационной работы
- фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации
- учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для подготовки к государственной итоговой аттестации
- особенности проведения ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Основной образовательной программой по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» предусматривается подготовка выпускников к решению задач по типам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и педагогической.

В представленной программе определены соответствующие этим типам деятельности профессиональные задачи и компетенции, к которым должны быть готовы выпускники.

Общее содержание государственной аттестации по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» профиль 01.03.02.02 «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта» соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Требования к государственной итоговой аттестации соответствуют требованиям, установленным законодательством, и спецификой основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» включает сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы. В программу включена примерная тематика выпускных квалификационных работ и вопросы, выносимые на государственный экзамен. Тематика соответствует типам задач профессиональной деятельности бакалавра, а также уровню компетенций, полученных выпускником в объеме дисциплин обязательной части образовательной программы и дисциплин в части

образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таким образом, в рецензируемой программе государственной итоговой аттестации выполнены все основные требования ФГОС, и программа может быть утверждена для проведения выпускных испытаний в ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)» по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленность 01.03.02.02 «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта».

Рецензент
Директор по информационной безопасности
АО "Универсальные бизнес технологии" Усатый Р.С.

**РЕЦЕНЗИЯ**
**на программу государственной итоговой аттестации выпускников направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленность 01.03.02.02 «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта»**

Программа государственной итоговой аттестации выпускников магистратуры по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленность 01.03.02.02 «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта», представленная на рецензию, разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным Министерством науки и высшего образования РФ, порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования и положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, утверждённым в РГЭУ (РИНХ).

Основной образовательной программой по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» предусматривается подготовка выпускников к решению задач по типам профессиональной деятельности: научно-исследовательский, проектный. В представленной программе государственной итоговой аттестации определены соответствующие этим типам деятельности профессиональные задачи и компетенции, к которым должны быть готовы выпускники. Также в ней содержатся цели и содержание итоговой государственной аттестации, требования к государственному экзамену, выпускной квалификационной работе обучающегося, фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации, перечень литературы для подготовки.

Требования к государственной итоговой аттестации соответствуют установленным законодательством и также соответствуют специфике основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленность 01.03.02.02 «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта».

Рассматриваемая программа итоговой государственной аттестации направленности 01.03.02.02 «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта» направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» полностью отвечает требованиям ФГОС ВО данного направления, позволяет проверить сформированность у выпускников необходимых компетенций и может быть утверждена для проведения выпускных испытаний в ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)»

Рецензент от РИНХа
Д.э.н. профессор кафедры Аудита
Ростовского государственного экономического
Университета (РИНХ) Кизилов А.Н.