

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.04.2024 14:22:59  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт геологии и нефтегазодобычи**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор

**А. Л. Портнягин**

**«21» мая 2022 г.**

**ПРОГРАММА**  
**государственной итоговой аттестации**  
**выпускников по направлению подготовки**  
**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование  
Квалификация бакалавр

РАЗРАБОТАЛ  
Руководитель  
программы

образовательной

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

У. В. Лаптева

«16» мая 2022 г.

Рассмотрено на заседании Учёного совета  
Института геологии и нефтегазодобычи

Протокол от «23» мая 2022 г. №11

Секретарь   
\_\_\_\_\_  
(подпись) Е. И. Мамчистова

## 1. Общие положения

1.1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование, является установление уровня развития и освоения выпускником компетенций и качества его подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от «19 сентября 2017г.» № 926 и ОПОП ВО, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.2. ГИА по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование включает следующие виды аттестационных испытаний:

– государственный экзамен (ГЭ), позволяющий выявить и оценить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач в соответствии с областями, сферами и типами задач профессиональной деятельности, установленными ОПОП ВО.

– защита выпускной квалификационной работы (ВКР) по одной из тем, отражающих актуальную проблематику профессиональной деятельности в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем, в том числе систем искусственного интеллекта.

Объем ГИА составляет 12 з.е. ( 8 недель), из них:

ГЭ, включая подготовку к экзамену и сдачу экзамена – 3 з.е. (2 недели), 108 часов, в том числе контактная работа (установочные лекции и консультации перед экзаменом) – 10 часов;

ВКР, включая выполнение ВКР, подготовку к защите и защиту ВКР – 9 з.е. (6 недель), 324 часа, в том числе контактная работа (консультации с руководителем и консультантами по разделам ВКР) – 6 часов.

### 1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

Области и сферы профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
06 Связь, информационные и коммуникационные Технологии 40 Сквозные виды профессиональной деятельности	Научно – исследовательский	– Сбор, анализ научно–исследовательской информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. – Исследование и сопоставление методов разработки информационных систем, систем интеллектуального анализа данных, машинного обучения и представления знаний. – Участие в разработке новых принципов и алгоритмов интеллектуального анализа данных и машинного обучения в различных областях знания (обработка текста, звука, статического и динамического изображения).	Информация и информационные процессы в отраслях: средства извлечения, изучения и очистки данных; накопления, структурирования, хранения данных; обеспечение доступа к данным и их сохранности с использованием современных цифровых технологий. Методы, средства и инструменты проектирования, разработки, тестирования, обучения, внедрения в производственный цикл систем искусственного интеллекта.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования объектов изучения на основе применения технологий искусственного интеллекта.</li> <li>– Постановка модели (алгоритма) работы интеллектуальной системы, проведение обучения, анализ результатов.</li> <li>– Подготовка обзоров, аннотаций, составление эссе, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе в области прикладного искусственного интеллекта</li> </ul>	
	Производственно – технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поиск и анализ данных с использованием современных технологий, в том числе сквозных технологий и средств коммуникации.</li> <li>– Организация и администрирование баз, хранилищ и кубов данных, а также систем представления знаний.</li> <li>– Эффективное использование инструментов интеллектуального анализа данных, машинного обучения в технологических процессах обработки информации и решения профессиональных задач.</li> <li>– Внедрение интеллектуальных информационных систем и систем поддержки принятия решений в производственный цикл.</li> <li>– Соблюдение требований нормативной, технической и технологической документация процесса создания и сопровождения систем искусственного интеллекта</li> </ul>	<p>Информация и информационные процессы в отраслях: средства извлечения, изучения и очистки данных; накопления, структурирования, хранения данных; обеспечение доступа к данным и их сохранности с использованием современных цифровых технологий.</p> <p>Коммуникационные сквозные технологии работы с данными, в том числе большими данными: передача данных, технологическая подготовка данных, системы интеллектуального анализа данных и машинного обучения.</p> <p>Методы, средства и инструменты проектирования, разработки, тестирования, обучения, внедрения в производственный цикл систем искусственного интеллекта.</p> <p>Нормативная, техническая и технологическая документация проектной и производственной деятельности по созданию систем на основе технологий искусственного интеллекта.</p>
	Организационно–управленческий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Организация и участие в проведении переговоров с заказчиком и презентация проектов систем искусственного интеллекта.</li> <li>– Координация работ по созданию, адаптации и</li> </ul>	<p>Информация и информационные процессы средства извлечения, изучения и очистки данных; накопления, структурирования, хранения данных; обеспечение доступа к данным и</p>

		<p>сопровождению систем искусственного интеллекта.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Участие в управлении техническим сопровождением систем работы с данными в процессе их эксплуатации.</li> <li>– Участие в организации информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и управлении информационной безопасностью систем.</li> </ul>	<p>их сохранности с использованием современных цифровых технологий.</p> <p>Методы координации работ по созданию, адаптации и сопровождению систем работы с большими данными.</p>
	Проектный	<p>Разработка проектов систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач.</p> <p>Разработка средств интеллектуального анализа данных в различных областях деятельности от производственных до социальных.</p> <p>Применение методов искусственного интеллекта для интеллектуализации информационных систем и технологий.</p>	<p>Информация и информационные процессы в отраслях: средства извлечения, изучения и очистки данных; накопления, структурирования, хранения данных; обеспечение доступа к данным и их сохранности с использованием современных цифровых технологий.</p> <p>Коммуникационные сквозные технологии работы с данными, в том числе большими данными: передача данных, технологическая подготовка данных, системы интеллектуального анализа данных и машинного обучения.</p> <p>Методы, средства и инструменты проектирования, разработки, тестирования, обучения, внедрения в производственный цикл систем искусственного интеллекта.</p> <p>Нормативная, техническая и технологическая документация проектной и производственной деятельности по созданию систем на основе технологий искусственного интеллекта.</p>

#### 1.4. Требования к результатам освоения ОПОП ВО.

В результате освоения основной образовательной программы у выпускников сформированы компетенции:

- универсальные (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК), установленные ФГОС ВО;
- самостоятельно установленные профессиональные компетенции (ПКС), установленные ОПОП ВО.

## 2. Результаты освоения ОПОП ВО, проверяемые в ходе ГИА

2.1. В ходе ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций, установленных ОПОП ВО:

Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения.

Таблица 2

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК–1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК–1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи
		УК–1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		УК–1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК–2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК–2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
		УК–2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		УК–2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
Командная работа и лидерство	УК–3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК–3.1. Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде
		УК–3.2. Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия
		УК–3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий
Коммуникация	УК–4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК–4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке
		УК–4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
		УК–4.3. Использует современные информационно–коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК–5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально–историческом, этическом и философском контекстах	УК–5.1. Понимает закономерности и особенности социально–исторического развития различных культур в этическом и философском контексте
		УК–5.2. Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально–историческом, этическом и философском контекстах
		УК–5.3. Демонстрирует навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК–6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК–6.1. Эффективно управляет собственным временем
		УК–6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации
		УК–6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
	УК–7. Способен поддерживать должный уровень физической	УК–7.1. Понимает роль и значение физической культуры и спорта в жизни человека и

	подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	общества УК–7.2. Применяет на практике разнообразные средства физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки УК–7.3. Использует средства и методы физического воспитания для профессионально–личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Безопасность жизнедеятельности	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. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека УК–8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявляет признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций УК–8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК–9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК–9.1. Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач УК–9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач УК–9.3. Использует основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач
Гражданская позиция	УК–10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК–10.1. Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, причины возникновения, степень влияния на развитие общества УК–10.2. Демонстрирует знание законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону УК–10.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения.

Таблица 3

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК–1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК–1.1 Использует основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
		ОПК–1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и математической статистики
		ОПК–1.3 Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности
	ОПК–2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при	ОПК–2.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной

	решении задач профессиональной деятельности	<p>деятельности</p> <p>ОПК–2.2 Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК–2.3 Выбирает подходящие современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>
	ОПК–3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно–коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>ОПК–3.1 Владеет методами и средствами проектирования баз данных и архитектур информационных интеллектуальных систем на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно–коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК–3.2 Решает стандартные задачи доступа к данным с применением подходящих информационно–коммуникационных технологий</p> <p>ОПК–3.3 Готовит обзоры, аннотации, отчёты по проекту, научные доклады, публикации и библиографии по проектной и научно–исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>
	ОПК–4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	<p>ОПК–4.1 Анализирует основные требования нормативной документации проектной и производственной деятельности</p> <p>ОПК–4.2 Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</p> <p>ОПК–4.3 Составляет комплект технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы</p>
	ОПК–5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	<p>ОПК–5.1 Организует установку программных продуктов, системное администрирование и администрирование систем управления базами данных</p> <p>ОПК–5.2 Выполняет параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК–5.3 Устанавливает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>
	ОПК–6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	<p>ОПК–6.1 Сравнивает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий</p> <p>ОПК–6.2 Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий</p> <p>ОПК–6.3 Программирует, отлаживает и тестирует прототипы программно–технических комплексов задач</p>
	ОПК–7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно–аппаратных средств для	ОПК–7.1 Анализирует основные архитектурные приёмы, технологии и инструментальные программно–аппаратные средства для реали-

	реализации информационных систем	зации информационных систем ОПК–7.2 Осуществляет выбор платформ и инструментальных программно–аппаратных средств для реализации информационных систем, применяет современные технологии реализации информационных систем
		ОПК–7.3 Применяет технологии и инструменты программно–аппаратных средств для реализации информационных систем
	ОПК–8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК–8.1 Анализирует методологию и основные методы информационного моделирования информационных систем ОПК–8.2 Применяет на практике математические модели, методы и средства моделирования интеллектуальных систем ОПК–8.3 Применяет на практике модели, методы и средства проектирования интеллектуальных систем

Самостоятельно определяемые профессиональные компетенции выпускников (ПКС) и индикаторы их достижения.

Таблица 4

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
<p>Разработка проектов систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач.</p> <p>Разработка средств интеллектуального анализа данных в различных областях деятельности от производственных до социальных.</p> <p>Применение методов искусственного интеллекта для интеллектуализации информационных систем и технологий.</p>	<p>Информация и информационные <i>процессы</i> в отраслях: средства извлечения, изучения и очистки данных; накопления, структурирования, хранения данных; обеспечение доступа к данным и их сохранности с использованием современных цифровых технологий.</p> <p><i>Методы, средства и инструменты</i> проектирования, разработки, тестирования, обучения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Нормативная, техническая и технологическая <i>документация</i> проектной и производственной деятельности по созданию систем на основе технологий искусственного интеллекта.</p>	<p>ПКС–1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение; разрабатывать, отлаживать программный код, проверять работоспособность и осуществлять рефакторинг программного кода</p>	<p>ПКС–1.1 Проектирует и разрабатывает программное обеспечение для систем искусственного интеллекта</p> <p>ПКС–1.2 Собирает требования к программному обеспечению, анализирует возможности реализации программным способом, готовит техническое задание на создание программной (интеллектуальной) системы, создаёт спецификации</p>
<p>– Организация и участие в проведении переговоров с заказчиком и презентация проектов систем искусственного интеллекта.</p> <p>– Координация работ по созданию, адаптации и сопровождению систем искусственного интеллекта.</p> <p>– Участие в управлении техническим сопровождением систем работы с дан-</p>	<p>Информация и информационные <i>процессы</i> в отраслях: средства извлечения, изучения и очистки данных; накопления, структурирования, хранения данных; обеспечение доступа к данным и их сохранности с использованием современных цифровых технологий.</p> <p>Коммуникационные</p>	<p>ПКС–2 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес–процессы</p>	<p>ПКС–2.1 Выявлять требования к информационной интеллектуальной системе, выбирать технологии управления требованиями и подготавливать календарный план по объемам, срокам и затратам выполнения работ по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию информационной интеллектуальной системы</p>

<p>ными в процессе их эксплуатации.</p> <p>– Участие в организации информационно–телекоммуникационной инфраструктуры и управлении информационной безопасностью систем.</p>	<p>сквозные <i>технологии</i> работы с данными, в том числе большими данными: передача данных, технологическая подготовка данных, системы интеллектуального анализа данных и машинного обучения.</p> <p><i>Методы, средства и инструменты</i> проектирования, разработки, тестирования, обучения, внедрения в производственный цикл систем искусственного интеллекта.</p> <p>Нормативная, техническая и технологическая <i>документация</i> проектной и производственной деятельности по созданию систем на основе технологий искусственного интеллекта.</p>		<p>ПКС–2.2 Собирать исходные данные и описывать бизнес–процессы, разрабатывать модели бизнес–процессов</p> <p>ПКС–2.3 Прототипировать, кодировать, тестировать и документировать процесс создания (модификации) информационной интеллектуальной системы; развертывать серверную часть системы, устанавливать, настраивать системное и прикладное ПО, конфигурировать систему.</p>
<p>– Поиск и анализ данных с использованием современных технологий, в том числе сквозных технологий и средств коммуникации.</p> <p>– Организация и администрирование баз, хранилищ и кубов данных, а также систем представления знаний.</p> <p>– Соблюдение требований нормативной, технической и технологической документация процесса создания и сопровождения систем искусственного интеллекта</p>	<p>Информация и информационные <i>процессы</i> в отраслях: средства извлечения, изучения.</p> <p><i>Методы, средства и инструменты</i> тестирования.</p> <p>Нормативная, техническая и технологическая <i>документация</i> по созданию систем на основе технологий искусственного интеллекта.</p>	<p>ПКС–3 Способен подготавливать тестовые данные, выполнять тестовые процедуры, разрабатывать тестовые случаи, проводить тестирования и оценивание результатов, оформлять документацию для тестирования и анализа тестового покрытия</p>	<p>ПКС–3.1 Описывает тестовые случаи в работе информационной системы, подготавливает тесты и проводит тестирование системы, анализирует полученные результаты и составляет отчета о тестировании системы.</p> <p>ПКС–3.2 Организует определение требований к тестам и выявляет тестовое покрытие, разрабатывает стратегии тестирования и анализа защищенности, контролирует проведения работ по тестированию систем</p>
<p>Разработка проектов систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач.</p>	<p>Информация и информационные <i>процессы</i>.</p> <p><i>Методы, средства и инструменты</i> проектирования, разработки, тестирования, обучения, внедрения в производственный цикл систем искусственного интеллекта.</p>	<p>ПКС–4 Способен проектировать и разрабатывать взаимодействия пользователя с программным продуктом, анализировать и оценивать данные о действиях пользователей при работе с интерфейсом и осуществлять юзабилити–тестирование</p>	<p>ПКС–4.1 Выявляет требования к пользовательским интерфейсам, определяет методы, способы и стили взаимодействия пользователя с программным продуктом, создает и тестирует графический пользовательский интерфейс</p> <p>ПКС–4.2 Анализирует действия пользователя и оценивает работу графического пользовательского интерфейса программного продукта</p> <p>ПКС–4.3 Организует и проводит юзабилити–тестирование</p>
<p>– Эффективное использование инструментов ин-</p>	<p>Информационные <i>процессы</i>.</p>	<p>ПКС–5 Способен выполнять работы по созданию,</p>	<p>ПКС–5.1 Анализирует потребности</p>

<p>теллектуального анализа данных, машинного обучения в технологических процессах обработки информации и решения профессиональных задач.</p> <p>– Внедрение интеллектуальных информационных систем и систем поддержки принятия решений в производственный цикл.</p> <p>– Соблюдение требований нормативной, технической и технологической документация процесса создания и сопровождения систем искусственного интеллекта</p>	<p>Коммуникационные сквозные <i>технологии</i> работы с данными.</p> <p><i>Методы, средства и инструменты</i> внедрения в производственный цикл систем искусственного интеллекта.</p> <p>Нормативная, техническая и технологическая <i>документация</i> производственной деятельности.</p>	<p>модификации и сопровождению интеграционных решений, осуществлять инженерно–технологическую поддержку процесса согласования требований к интеграционному решению, разрабатывать техническую документацию на интеграционное решение</p>	<p>интеграционного решения, строит конфигурацию интеграционного решения на базе интеграционной платформы, сопровождает эксплуатацию интеграционного решения.</p>
<p>– Поиск и анализ данных с использованием современных технологий, в том числе сквозных технологий и средств коммуникации.</p> <p>– Организация и администрирование баз, хранилищ и кубов данных, а также систем представления знаний.</p> <p>– Эффективное использование инструментов интеллектуального анализа данных, машинного обучения в технологических процессах обработки информации и решения профессиональных задач.</p>	<p>Информация и информационные <i>процессы</i> в отраслях: средства извлечения, изучения и очистки данных; накопления, структурирования, хранения данных; обеспечение доступа к данным и их сохранности с использованием современных цифровых технологий.</p> <p>Коммуникационные сквозные <i>технологии</i> работы с данными, в том числе большими данными: передача данных, технологическая подготовка данных, системы интеллектуального анализа данных и машинного обучения.</p>	<p>ПКС–6 Способен анализировать большие данные с использованием существующей методологической и технологической инфраструктуры</p>	<p>ПКС–6.1 Подготавливает данные для проведения аналитических работ и проводит аналитические исследования с применением технологий больших данных</p>
<p>– Координация работ по созданию, адаптации и сопровождению систем искусственного интеллекта.</p> <p>– Участие в управлении техническим сопровождением систем работы с данными в процессе их эксплуатации.</p> <p>– Участие в организации информационно–телекоммуникационной инфраструктуры и управлении информационной безопасностью систем.</p>	<p>Информация и информационные <i>процессы</i> средства извлечения, изучения и очистки данных; накопления, структурирования, хранения данных; обеспечение доступа к данным и их сохранности с использованием современных цифровых технологий.</p> <p><i>Методы</i> координации работ по созданию, адаптации и сопровождению систем работы с большими данными.</p>	<p>ПКС–7 Способен разрабатывать продукты и решения на основе данных, в том числе больших данных</p>	<p>ПКС–7.1 Проводит планирование, организацию аналитических работ и осуществляет разработку и решений с использованием технологий больших данных</p>
<p>– Поиск и анализ данных с использованием современных технологий, в том числе сквозных технологий и средств коммуникации.</p> <p>– Эффективное использование инструментов интеллектуального анализа данных, машинного обучения в технологических процессах обработки информации и решения профессиональных задач.</p>	<p>Информация и информационные <i>процессы</i> . Коммуникационные сквозные <i>технологии</i> работы с данными</p> <p><i>Методы, средства и инструменты</i> проектирования</p>	<p>ПКС–8 Способен собирать, подготавливать, визуализировать данные цифрового следа в соответствии с моделью деятельности человека и информационных систем; осуществлять про-</p>	<p>ПКС–8.1 Проводит разметку данных и выполняет их проверку на достоверность; разрабатывает метрик и оценивает на основе метрик качество представленного цифрово-</p>

<p>зование инструментов интеллектуального анализа данных, машинного обучения в технологических процессах обработки информации и решения профессиональных задач.</p>	<p>ния, разработки, тестирования, обучения, внедрения в производственный цикл систем искусственного интеллекта.</p>	<p>верку гипотез на модели, поиск закономерностей, обрабатывать и анализировать данные</p>	<p>го следа. ПКС–8.2 Анализирует данные цифрового следа и визуализирует результаты анализа цифрового следа, осуществляет поиск контекстов и событий в потоке данных цифрового следа</p>
<p>– Сбор, анализ научно–исследовательской информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. – Исследование и сопоставление методов разработки информационных систем, систем интеллектуального анализа данных, машинного обучения и представления знаний. – Участие в разработке новых принципов и алгоритмов интеллектуального анализа данных и машинного обучения в различных областях знания (обработка текста, звука, статического и динамического изображения). – Разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования объектов изучения на основе применения технологий искусственного интеллекта. – Постановка модели (алгоритма) работы интеллектуальной системы, проведение обучения, анализ результатов. – Подготовка обзоров, аннотаций, составление эссе, научных докладов, публикаций и библиографии по научно–исследовательской работе в области прикладного искусственного интеллекта</p>	<p>Информация и информационные <i>процессы</i> в отраслях: средства извлечения, изучения и очистки данных; накопления, структурирования, хранения данных; обеспечение доступа к данным и их сохранности с использованием современных цифровых технологий. <i>Методы, средства и инструменты</i> проектирования, разработки, тестирования, обучения, внедрения в производственный цикл систем искусственного интеллекта.</p>	<p>ПКС–9 Способен проводить научно–исследовательские работы, выполнять построение моделей и постановку вычислительных экспериментов как в целом по теме проекта, так и по отдельным разделам</p>	<p>ПКС–9.1 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в области исследований искусственного интеллекта; подготавливает информационные обзоры, отзывы, заключения; формирует техническую документацию на основе внедрения результатов научно–исследовательских работ, составляет отчёты ПКС–9.2 Проводит эксперименты, наблюдения и измерения в области систем искусственного интеллекта, обобщает результаты; разрабатывает модели, строит оптимальные системы на основе исследовательских результатов</p>
<p>– Поиск и анализ данных с использованием современных технологий, в том числе сквозных технологий и средств коммуникации. – Соблюдение требований нормативной, технической и технологической документация процесса создания и сопровождения</p>	<p>Коммуникационные сквозные <i>технологии</i> работы с данными. <i>Методы, средства и инструменты</i> проектирования, разработки, тестирования, внедрения в производственный цикл систем искусственного интеллекта.</p>	<p>ПКС–10 Способен осуществлять создание схем программно–аппаратных средств инфокоммуникационной системы, осуществлять контроль, управление и администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы</p>	<p>ПКС–10.1 Разрабатывает схемы электрических и цифровых элементов, функциональные, принципиальные электрические схемы узлов систем искусственного интеллекта ПКС–10.2 Оценивает производитель-</p>

систем искусственного интеллекта	Нормативная, техническая и технологическая документация проектной и производственной деятельности по созданию систем на основе технологий искусственного интеллекта.		ности критических приложений, наиболее сильно влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом, планирует требуемую производительность администрируемой сети, анализирует параметры производительности администрируемой сети
----------------------------------	--	--	---

2.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: ПКС–1; ПКС–2; ПКС–3; ПКС–4; ПКС–5; ПКС–6; ПКС–7; ПКС–8; ПКС–9; ПКС–10 .

2.3. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК–1; УК–2; УК–3; УК–4; УК–5; УК–6; УК–7; УК–8; УК–9; УК–10; ОПК–1; ОПК–2; ОПК–3; ОПК–4; ОПК–5; ОПК–6; ОПК–7; ОПК–8; ПКС–1; ПКС–2; ПКС–3; ПКС–4; ПКС–5; ПКС–6; ПКС–7; ПКС–8; ПКС–9; ПКС–10.

### 3. Государственный экзамен

#### 3.1. Структура государственного экзамена.

Государственный экзамен включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам (модулям) части, формируемой участниками образовательных отношений.

1. Параллельные методы и алгоритмы
2. Методы оптимизации и теория принятия решений
3. Управление данными
4. Интернет технологии и сетевые коммуникации
5. Основы UI и UX дизайна
6. Анализ защищенности информационных систем от внешних воздействий
7. Проектирование интеллектуальных информационных систем
8. Deep Learning в искусственных нейронных сетях

#### 3.2. Содержание государственного экзамена.

##### 1. Параллельные методы и алгоритмы

Технологии параллельного программирования: модели передачи сообщений, модели общей памяти, грид-технологии, GPU-вычисления. Общие принципы построения параллельных алгоритмов. Параллельное программирование с использованием технологии MPI. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

а) основная:

Гергель, В. П. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / В. П. Гергель. – Москва, Саратов : Интернет–Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 500 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89478.html>. – Режим доступа: для автор. пользователей. – ЭБС "IPR BOOKS".

Левин, М. П. Параллельное программирование с использованием OpenMP / М. П. Левин. – Москва : Интернет–Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2020. – 133 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/97572.html>. – Режим доступа: для автор.

пользователей. – ЭБС "IPR BOOKS".

Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA : учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 129 с. – (Высшее образование). – URL: <https://urait.ru/bcode/453248>. – Режим доступа: для автор. пользователей. – ЭБС "Юрайт".

Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование / В. А. Биллиг. – Москва : Интернет–Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2021. – 310 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – ~Б. ц. – Текст : непосредственный.

Богачёв, К. Ю. Основы параллельного программирования : учебное пособие / К. Ю. Богачёв. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 345 с. – ЭБС "Лань". – Текст : непосредственный.

Роби, Р. Параллельные и высокопроизводительные вычисления / Р. Роби, Д. Замора. – Москва : ДМК Пресс, 2022. – 800 с. – ЭБС "Лань". – Текст : непосредственный.

б) дополнительная:

Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы / И. Е. Федотов. – Москва : СОЛОН–ПРЕСС, 2018. – 390 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90420.html>. – Режим доступа: для автор. пользователей. – ЭБС "IPR BOOKS".

## **2. Методы оптимизации и теория принятия решений**

Понятие о задачах оптимизации. Методы безусловной и условной оптимизации. Математическое программирование. Методологические основы теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности. Метод динамического программирования. Сетевое планирование и управление.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

а) основная:

Теория принятия решений в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 250 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/508083>

Теория принятия решений в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; ответственный редактор В. Г. Халин. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 431 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/508085>

Кочегурова Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Е. А. Кочегурова. – М : Издательство Юрайт, 2022. – 133 с. – (Университеты России). – ЭБС "Юрайт". – Текст : непосредственный.

Кудрявцев К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев. – 2-е изд. – М : Издательство Юрайт, 2022. – 140 с. – (Высшее образование). – ЭБС "Юрайт". – Текст : непосредственный.

Сухарев А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. – 3-е изд., испр. и доп. – М : Издательство Юрайт, 2022. – 367 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ЭБС "Юрайт". – Текст : непосредственный.

Петров А. Е. Математические модели принятия решений : учебно–методическое пособие / А. Е. Петров. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. – 80 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – Текст : непосредственный.

б) дополнительная:

Гапанович В. С., Гапанович И. В. Методы решения оптимизационных задач [Текст] : учебное пособие / В. С. Гапанович, И. В. Гапанович; ТюмГНГУ. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 272 с.

### 3. Управление данными

Создание запросов на языке SQL.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

а) основная:

Толстобров, А. П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 272 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/496748>

Полякова, Л. Н. Основы SQL : учебное пособие / Л. Н. Полякова. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 273 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.

Баженова, И. Ю. Основы проектирования приложений баз данных : учебное пособие / И. Ю. Баженова. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 324 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.

Королев, Е. Н. Администрирование СУБД : учебное пособие / Е. Н. Королев, Б. Н. Тишуков, А. В. Мандрыкин. – Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. – 156 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – Текст : непосредственный.

Маркин, А.В. Программирование на SQL : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / А. В. Маркин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 340 с. – (Высшее образование). – ЭБС "Юрайт". – Текст : непосредственный.

Введение в СУБД MySQL. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2021. – 228 с. – Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.

Мамедли, Р. Э. Системы управления базами данных : учебное пособие / Р. Э. Мамедли. – Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2021. – 213 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – Текст : непосредственный.

Радыгин, В. Ю. Базы данных: основы, проектирование, разработка информационных систем, проекты: курс лекций : учебное пособие / В. Ю. Радыгин, Д. Ю. Куприянов. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. – 244 с. – ЭБС "Лань". – ЭБС "IPR BOOKS". – ISBN 978-5-7262-2680-4 – Текст : непосредственный.

Евдошенко, О. И. Системы управления базами данных : учебное пособие / О. И. Евдошенко. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. – 59 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – Текст : непосредственный

б) дополнительная:

Лазицкас, Е. А. Базы данных и системы управления базами данных : учебное пособие / Е. А. Лазицкас, И. Н. Загумённикова, П. Г. Гилевский. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. – 268 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.

Мирошников, А. И. Архитектура систем управления базами данных : Учебное пособие / А. И. Мирошников. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 94 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.

### 4. Интернет технологии и сетевые коммуникации

Вычислительные сети. Основные понятия и характеристики. Компоненты. Топология.

Принципы организации локальных сетей. Классификация. Топология. Компоненты. Глобальные сети. Сети TCP/IP.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

а) основная:

Рошин, С. М. Современные интернет–технологии: семь главных трендов / С. М. Рошин. – 2–е изд. – Москва : Дашков и К, 2022. – 124 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/120774.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. – 2–е изд., стер. – Санкт–Петербург : Лань, 2021. – 244 с. – ISBN 978–5–8114–8051–7. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171410>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 397 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–534–02126–4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489694>.

Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 363 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–534–00949–1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489201>.

Семенов, Ю. А. Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Интернет : учебное пособие / Ю. А. Семенов. – 4–е изд. – Москва : Интернет–Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 998 с. – ISBN 978–5–4497–1652–1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/120488.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дибров, М.В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP–сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. – Москва : Юрайт, 2022. – 333 с. – (Высшее образование). – ЭБС "Юрайт". – ISBN 978–5–9916–9956–3 – Текст : непосредственный.

Самуйлов К. Е. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов, В. В. Василевский, Н. Н. Васин, А. В. Королькова ; ред.: К. Е. Самуйлов [и др.]. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 363 с. – (Высшее образование). – ЭБС "Юрайт". – ISBN 978–5–534–00949–1 – Текст : непосредственный.

Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Ю. В. Чекмарев. – Саратов : Профобразование, 2019. – 184 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – ISBN 978–5–4488–0071–9 – Текст : непосредственный.

б) дополнительная:

Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 159 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–534–00335–2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490257>

## **5. Основы UI и UX дизайна**

Понятие, виды и классификация пользовательских интерфейсов. Этапы проектирования пользовательского интерфейса. Основные законы UX–дизайна пользовательских интерфейсов. Методы юзабилити–тестирования пользовательских интерфейсов.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

а) основная:

Малышев, К. В. Построение пользовательских интерфейсов / К. В. Малышев. – Москва : ДМК

Пресс, 2021. – 268 с. – ISBN 978–5–97060–962–0. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/241073> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Никулова, Г. А. Проектирование и реализация Web–интерфейса : учебно–методическое пособие / Г. А. Никулова. – Липецк : Липецкий ГПУ, 2020. – 66 с. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156075> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Пигулевский, В. О. Дизайн визуальных коммуникаций : учебное пособие / В. О. Пигулевский, А. С. Стефаненко. – 2–е изд. – Саратов : Вузовское образование, 2021. – 441 с. – ISBN 978–5–4487–0765–0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102235.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Поляков, Е. Ю. Введение в векторную графику : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Поляков. – Санкт–Петербург : Лань, 2022. – 268 с. – ISBN 978–5–8114–9432–3. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/221234> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Аббасов, И. Б. Основы графического дизайна на компьютере в Photoshop CS6 : учебное пособие / И. Б. Аббасов. – 2–е изд. – Саратов : Профобразование, 2021. – 237 с. – ISBN 978–5–4488–0084–9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/108004.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

Терещенко, П. В. Проектирование и анализ человеко–компьютерного взаимодействия : учебное пособие / П. В. Терещенко. – Новосибирск : НГТУ, 2021. – 96 с. – ISBN 978–5–7782–4502–0. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/216326> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Беликова, С. А. Основы HTML и CSS: проектирование и дизайн веб–сайтов : учебное пособие по курсу «Web–разработка» / С. А. Беликова, А. Н. Беликов. – Ростов–на–Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – 174 с. – ISBN 978–5–9275–3435–7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100186.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная:

Батенькина, О. В. Юзабилити информационных систем : учебное пособие / О. В. Батенькина, О. Н. Ткаченко. – Омск : ОмГТУ, 2015. – 144 с. – ISBN 978–5–8149–2095–9. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/149059> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кеся К. В. Цвет в дизайне интерфейсов. Шестая научно–техническая конференция студентов и аспирантов «МИРЭА – Российского технологического университета»: Сборник трудов, 24–29 мая 2021 г : сборник научных трудов. – испр., доп. – Москва : РТУ МИРЭА, 2021. – 767 с. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/240056> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Проектирование интерфейса информационных систем : методические указания / составители А. М. Нужный, Н. И. Гребенникова. – Воронеж : ВГТУ, 2022. – 34 с. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/222746> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **6. Анализ защищенности информационных систем от внешних воздействий**

Постановка задачи анализа защищенности компьютерной информационной системы и требования к функциональной надежности систем. Методы защиты программного обеспечения от вредоносных программ. Методы выявления уязвимостей и системы анализа защищенности. Способы сбора информации о сети. Идентификация сетевых объектов, статуса порта, сервисов и приложений, операционных систем, уязвимостей по косвенным признакам. Выявление

уязвимостей с помощью тестов. Сетевые сканеры безопасности. Анализ защищенности на уровне узла. Методы обнаружения атак и механизмы реагирования. Нормативные документы, регулирующие деятельность в сфере информационной безопасности. Процедуры подтверждения соответствия надежности и безопасности программного обеспечения современных информационных систем требованиям российских регуляторов.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

а) основная:

Семенов, Ю. А. Процедуры, диагностики и безопасность в Интернет : учебное пособие / Ю. А. Семенов. – 4-е изд. – Москва : Интернет–Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 581 с. – ISBN 978–5–4497–1653–8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/120489.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

Суворова, Г. М. Информационная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 253 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–534–13960–0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/496741>

Фомин, Д. В. Информационная безопасность : учебник / Д. В. Фомин. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 222 с. – ISBN 978–5–4497–1548–7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/118876.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/118876>

Казарин, О. В. Программно–аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для вузов / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 312 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–9916–9043–0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/491249>

Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 342 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–534–05142–1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/493262>

Внуков, А. А. Защита информации : учебное пособие для вузов / А. А. Внуков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 161 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–534–07248–8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490277>

б) дополнительная:

Формализация подхода к определению актуальности угроз информационной безопасности : монография / О. М. Голембиовская, М. Ю. Рытов, М. М. Голембиовский [и др.]. – Саратов : Вузовское образование, 2022. – 147 с. – ISBN 978–5–4487–0840–4. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/121143.html> – Режим доступа: для авторизир. Пользователей

## **7. Проектирование интеллектуальных информационных систем**

Состав и структура интеллектуальных систем. Жизненный цикл интеллектуальных информационных систем. Методы структурного проектирования и CASE–технологии. Состав и содержание работ стадии предпроектного обследования создания ИИС. Состав и содержание работ на стадии техно–рабочего проектирования и разработки ИИС. Состав и содержание работ на стадиях внедрения и эксплуатации ИИС.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

а) основная:

Харламов, А. А. Проектирование интеллектуальных информационных систем : монография / А. А. Харламов. – Москва : Проспект, 2021. – 73 с. – ISBN 978–5–392–33746–0. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/227255> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 318 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–534–01305–4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490725>

Рочев, К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / К. В. Рочев. – 3–е изд., стер. – Санкт–Петербург : Лань, 2022. – 128 с. – ISBN 978–5–507–44339–0. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/223442> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Блюмин, А. М. Проектирование систем интеллектуального обслуживания : учебник / А. М. Блюмин. – Москва : Дашков и К, 2020. – 346 с. – ISBN 978–5–394–03841–9. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/229661> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Терещенко, П. В. Проектирование и анализ человеко–компьютерного взаимодействия : учебное пособие / П. В. Терещенко. – Новосибирск : НГТУ, 2021. – 96 с. – ISBN 978–5–7782–4502–0. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/216326> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная:

Лиманова, Н. И. Инструментальные средства интеллектуальных информационных систем : методические рекомендации / Н. И. Лиманова. – Самара : ПГУТИ, 2020. – 47 с. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/255473> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. – 2–е изд., стер. – Санкт–Петербург : Лань, 2021. – 308 с. – ISBN 978–5–8114–8578–9. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177839> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Каратун, С.М. Проектирование автоматизированных информационных систем : учебное пособие / С. М. Каратун, И. О. Лозикова ; ТИУ. – Тюмень : ТИУ, 2021. – 121 с. : ил. – Электронная библиотека ТИУ. – Библиогр.: с. 115. – ISBN 978–5–9961–2638–5 – Текст : непосредственный.

Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. – 2–е изд., стер. – Санкт–Петербург : Лань, 2021. – 228 с. – ISBN 978–5–8114–8519–2. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. Deep Learning в искусственных нейронных сетях**

Основы нейронных сетей: перцептрон, многослойный перцептрон. Сверточные нейронные сети. Порождающие состязательные сети. Рекуррентные нейронные сети.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

а) основная:

Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит ; перевод с английского А. А. Слинкин. – Москва : ДМК Пресс, 2018. – 294 с. – ISBN 978–5–97060–573–8. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111438> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. – 2–е

изд., стер. – Санкт–Петербург : Лань, 2021. – 216 с. – ISBN 978–5–8114–7462–2. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160142> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ферлитш, Э. Шаблоны и практика глубокого обучения / Э. Ферлитш ; перевод с английского А. В. Логунова. – Москва : ДМК Пресс, 2022. – 538 с. – ISBN 978–5–93700–113–9. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/241199> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Теофили, Т. Глубокое обучение для поисковых систем : руководство / Т. Теофили ; перевод с английского Д. А. Беликова. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 318 с. – ISBN 978–5–97060–776–3. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/140574> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Лонца, А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python : руководство / А. Лонца ; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 286 с. – ISBN 978–5–97060–855–5. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/179495> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Гласснер, Э. Глубокое обучение без математики : справо / Э. Гласснер ; перевод с английского В. А. Яроцкого. – Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. – Том 1 : Основы – 2019. – 578 с. – ISBN 978–5–97060–701–5. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131696> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Гласснер, Э. Глубокое обучение без математики. Том 2. Практика : руководство / Э. Гласснер ; перевод с английского В. А. Яроцкого. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 610 с. – ISBN 978–5–97060–767–1. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131710> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. – 2–е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2018. – 652 с. – ISBN 978–5–97060–618–6. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107901> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная:

Полупанов, Д. В. Нейроинформатика : учебное пособие / Д. В. Полупанов. – Уфа : БашГУ, 2020. – 132 с. – ISBN 978-5-7477-5229-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/179917>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения : руководство / С. Рашка ; перевод с английского А. В. Логунова. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 418 с. – ISBN 978–5–97060–409–0. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100905> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.3. Вопросы государственного экзамена.

Теоретические вопросы по дисциплине **Параллельные методы и алгоритмы:**

1. Показатели эффективности параллельного алгоритма: ускорение (speedup), эффективность (efficiency), стоимость (cost) вычислений. Оценка максимально достижимого параллелизма, закон Амдаля (Amdahl).

2. Характеристика этапов разработки параллельных алгоритмов: декомпозиция вычислений на независимые части, выделение информационных зависимостей, масштабирование набора подзадач, распределение подзадач между процессорами.

3. Основные архитектуры многопроцессорных вычислительных систем, их классификация.

4. Особенности программирования для систем с общей памятью. Понятие процесса, потока и многопоточности. Технология OpenMP, особенности и ее компоненты. Пример программы,

написанной по технологии OpenMP .

5. Системы с распределённой памятью. Технология MPI, её характеристика и инструменты. Пример параллельной программы с использованием MPI.....

Теоретические вопросы по дисциплине **Методы оптимизации и теория принятия решений**:

1. Постановка задачи оптимизации. Задача условной и безусловной оптимизации. Необходимые и достаточные условия безусловной оптимизации.

2. Задача математического программирования. Классификация задач. Графический способ решения задач условной оптимизации.

3. Линейное программирование. Основные понятия, формы записи, графическая интерпретация.

4. Методы решения задач линейного программирования.

5. Теория принятия решений. Основные понятия, отличительные особенности задач принятия решений. Этапы решения задачи теории принятия решений. Общая постановка и классификация задач.

6. Сетевое планирование. Сетевая модель, ее основные элементы. Правила построения сетевой модели. Расчет сетевой модели. Построение календарного графика. Оптимизация сетевого графика.

7. Динамическое программирование. Построение модели задачи динамического программирования. Методы решения, принцип оптимальности, условная и безусловная оптимизация.

Теоретические вопросы по дисциплине **Управление данными**:

1. Для приведенной схемы базы данных создать запросы на языке SQL.

Теоретические вопросы по дисциплине **Интернет технологии и сетевые коммуникации**:

1. История развития компьютерных сетей.

2. Преимущества использования сетей. Классификация компьютерных сетей.

3. Преимущества использования сетей. Основные характеристики сетей.

4. Понятие топологии сети. Базовые топологии локальной сети. Сложные топологии сети.

5. Понятие архитектуры открытых сетей и их преимущества. Семиуровневая модель. Уровни и протоколы. Два основных типа протоколов: с установлением соединения и без предварительного установления соединения.

6. Характеристика уровней модели OSI (физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительный и прикладной). Сетезависимые и сетезависимые уровни модели.

7. Методы передачи данных на физическом уровне: потенциальные и импульсные коды, проблемы синхронизации приемника и передатчика, самосинхронизирующиеся коды.

8. Понятия глобальной сети, абонента глобальной компьютерной сети, оператор сети, поставщик услуг сети. Управление обменом информации в глобальных сетях. Способы коммутации абонентов: коммутация пакетов, коммутация каналов, сети с динамической коммутацией и сети с постоянной коммутацией.

Теоретические вопросы по дисциплине **Основы UI и UX дизайна**:

1. Понятие, виды и классификация пользовательских интерфейсов.

2. Этапы проектирования пользовательского интерфейса.

3. Основные законы UX–дизайна пользовательских интерфейсов.

4. Методы юзабилити–тестирования пользовательских интерфейсов.

Теоретические вопросы по дисциплине **Анализ защищенности информационных систем от внешних воздействий**

1. Постановка задачи анализа защищенности компьютерной информационной системы и требования к функциональной надежности систем.

2. Методы защиты программного обеспечения от вредоносных программ.

3. Методы выявления уязвимостей и системы анализа защищенности.

4. Способы сбора информации о сети.
5. Идентификация сетевых объектов, статуса порта, сервисов и приложений, операционных систем, уязвимостей по косвенным признакам.
6. Выявление уязвимостей с помощью тестов.
7. Сетевые сканеры безопасности.
8. Анализ защищенности на уровне узла.
9. Методы обнаружения атак и механизмы реагирования.
10. Нормативные документы, регулирующие деятельность в сфере информационной безопасности.
11. Процедуры подтверждения соответствия надежности и безопасности программного обеспечения современных информационных систем требованиям российских регуляторов.

Теоретические вопросы по дисциплине **Проектирование интеллектуальных информационных систем:**

1. Понятие и классификация ИИС. Архитектура ИИС: функциональные и обеспечивающие подсистемы ИИС.
2. Понятие проекта, процесса проектирования и технологии проектирования ИИС. Основы методологии проектирования ИИС. Жизненный цикл ИИС.
3. Состав и содержание работ на предпроектной стадии создания ИИС. Методы обследования объекта автоматизации. Методы сбора материалов обследования. Требования к структуре и содержанию ТЗ как к исходным данным для проектирования ИИС.
4. Состав и содержание работ на стадии техно-рабочего проектирования ИИС: Общесистемные проектные решения. Работы на этапе рабочего проектирования ИИС. Состав эксплуатационной документации ИИС

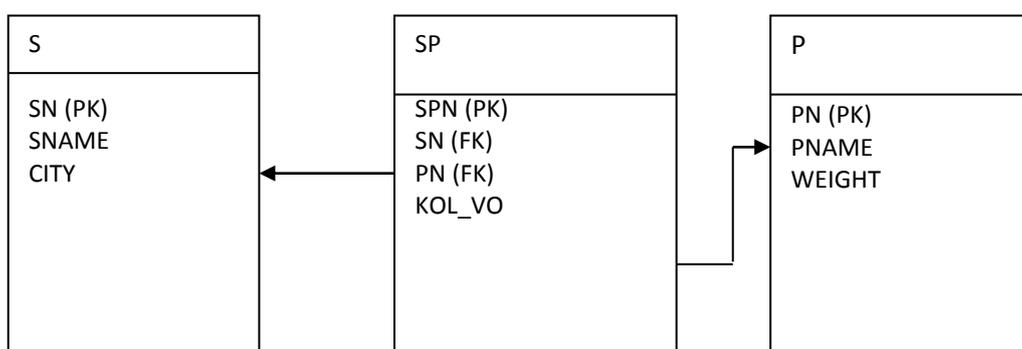
Теоретические вопросы по дисциплине **Deep Learning в искусственных нейронных сетях**

1. Основы нейронных сетей: перцептрон, многослойный перцептрон. Проблемы обучения перцептрона и их решение.
2. Основные понятия сверточных нейронных сетей. Операции свёртки и пулинга в одном (время), двух (ширина, высота) и трёх направлениях (ширина, высота, время).
3. Типовая структура порождающей состязательной сети: генератор и дискриминатор. Области применения порождающих порождающих состязательных сетей.
4. Понятие последовательных данных в рекуррентных нейронных сетях (РНС). Топологии РНС. Проблема исчезающего и взрывного градиента в РНС.
5. Рекуррентные нейронные сети с архитектурой LSTM. Решаемые задачи.
6. Рекуррентные нейронные сети с архитектурой GRU. Решаемые задачи.

Примеры практических заданий по дисциплине **Управление данными**

1. Пользуясь данной схемой, сформулируйте запросы на SQL:

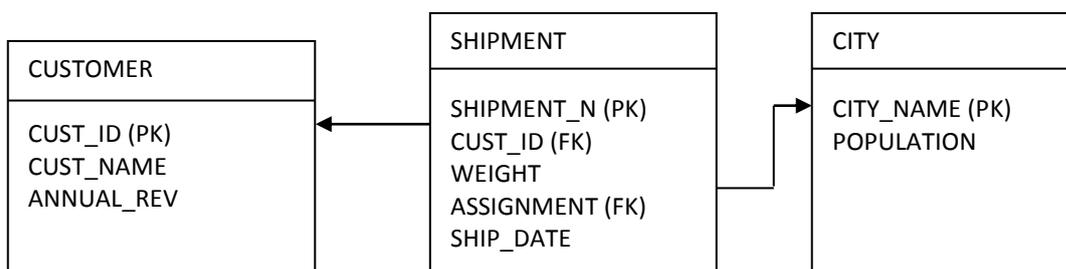
- Какие детали поставляет Петров.
- Для каждого поставщика определить общее количество поставленных деталей.
- Сколько поставок выполнил Петров.
- Упорядочить список деталей по весу.
- Название и вес самой легкой детали.



S – поставщики  
SP – поставки  
P – детали

2. Пользуясь данной схемой, сформулируйте запросы на SQL:

- Выдать названия городов с населением более 2 миллионов человек.
- Каков минимальный вес груза, доставленного в каждый город?
- Название города с наибольшим населением
- Сколько поставок выполнил клиент Петров.
- Сколько грузов отправил каждый поставщик в 2011 году.



CUSTOMER – клиент  
SHIPMENT – перевозка  
CITY – город  
CUST\_ID – номер клиента  
SHIPMENT\_N – номер перевозки  
CITY\_NAME – название города  
CUST\_NAME – имя клиента  
WEIGHT – вес  
POPULATION – население  
ANNUAL\_REV – годовой доход  
ASSIGNMENT – пункт назначения  
SHIP\_DATE – дата перевозки

### Примеры практических заданий по дисциплине **Анализ защищенности информационных систем от внешних воздействий**

1. Исходные данные:

Для некоторого сообщения  $M$  известно, что  $h(M)= 5$ .

Определены следующие параметры для алгоритма электронной цифровой подписи ElGamal:  $P=23$   $G=2$   $X=7$   $K=5$

Задание:

- найти открытый ключ  $Y$ ;
- подписать сообщение  $M$ ;
- проверить ЭЦП.

2. Исходные данные:

Алфавит: \_ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ

Шифртекст: САКХВРҮАҨОАВ

Известно, что для обмена секретными сообщениями использовался шифр простой замены и общий секретный, полученный в ходе обмена ключами с использованием алгоритма Диффи-Хеллмана со следующими параметрами  $P=19$ ;  $g=2$ ;  $K_A=5$ ;  $K_B=7$

Задание:

- найти общий секретный ключ;
- расшифровать сообщение, используя шифр простой замены.

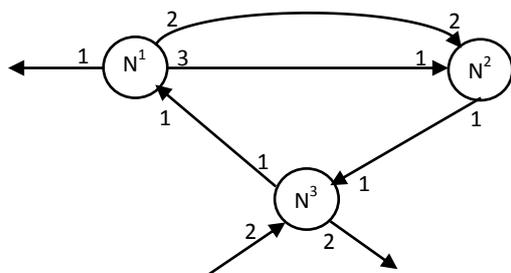
Примеры практических заданий по дисциплине **Параллельные методы и алгоритмы**

- Описать структуру с именем AEROFLOT, содержащую следующие поля:  
NAZN – название пункта назначения рейса;  
NUMR – номер рейса;  
TIP – тип самолета.
- Написать программу, выполняющую следующие действия:
  - ввод с клавиатуры данных в массив AIRPORT, состоящий из  $N$  элементов типа AEROFLOT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера рейса;
  - вывод на экран номеров рейсов и типов самолетов, вылетающих в пункт назначения, название которого совпало с названием, введенным с клавиатуры;
  - если таких рейсов нет, выдать соответствующее сообщение.
- Возможна ли, реализация данной задачи с применением класса? Если возможна, то представьте этот класс.

Примеры практических заданий по дисциплине **Deep Learning в искусственных нейронных сетях**

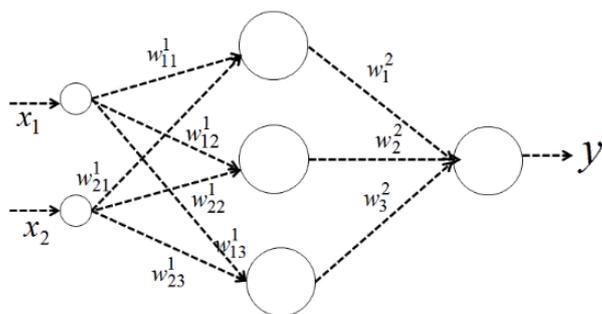
1. Постройте простую последовательную модель однослойной нейронной сети, состоящей из 12 нейронов, которые получают 8 входных переменных (признаков). Напишите программный код реализации построенной модели с помощью линейного конвейера (стека), при этом веса нейронов должны инициализироваться равномерно распределёнными случайными значениями в диапазоне  $(-0,05; 0,05)$

2. Для заданной нейронной сети, состоящей из трёх нейронов:



- постройте матрицу связей;
- опишите функционирование нейронной сети в начальный, промежуточный и выходной моменты времени;
- запишите операторную форму функционирования нейронной сети;

3. Для заданной многослойной нейронной сети посчитайте изменение весов на одном шаге применения алгоритма обратного распространения ошибки.



- На вход подается образ  $x_1=0,5$ ;  $x_2=0,5$ .
- Желаемое значение  $y=0,4$ .
- Функция активации скрытого слоя – логистическая сигмоида  $f^{(2)} = \frac{1}{1+e^{-s}}$
- Активационная функция выходного слоя – линейная  $f^{(3)} = s$ .
- Начальные значения синаптических весов:  $w_{11}^1 = 1, w_{12}^1 = 0, w_{13}^1 = -1, w_{21}^1 = 1, w_{22}^1 = -1, w_{23}^1 = 0, w_1^2 = 1, w_2^2 = -2, w_3^2 = -1$ .
- Темп обучения  $\eta=0,75$

### 3.4. Порядок проведения государственного экзамена.

Государственный экзамен по ОПОП ВО проводится в письменной форме.

Для проведения ГИА в университете создаются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК). ГЭК действует в течение календарного года. ГЭК возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность ГЭК, обеспечивает единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении ГИА.

Работа ГЭК проводится в сроки, предусмотренные учебным планом по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование и календарным учебным графиком.

Расписание государственных аттестационных испытаний утверждается приказом проректора по образовательной деятельности не позднее, чем за тридцать календарных дней до проведения первого государственного аттестационного испытания. В расписании указываются дата, время и место проведения государственных аттестационных испытаний.

При формировании расписания государственных аттестационных испытаний устанавливается перерыв между ГЭ и защитой ВКР продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Расписание предэкзаменационных консультаций по вопросам, включенным в программу ГЭ, утверждается приказом директора ИГиН не позднее, чем за 30 календарных дней до проведения первого государственного аттестационного испытания по представлению руководителя образовательной программы. В расписании указываются дата, время и место проведения предэкзаменационных консультаций.

Расписание предэкзаменационных консультаций и государственных аттестационных испытаний доводится до сведения обучающихся руководителем образовательной программы. Расписание государственных аттестационных испытаний доводится до сведения председателя и членов ГЭК, и апелляционных комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР руководителем образовательной программы.

Основной формой деятельности комиссий являются заседания. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседание комиссии проводится председателем 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.

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результат освоения которых имеет определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Руководитель образовательной программы обеспечивает обучающихся перечнем основных разделов, тем и вопросов, выносимых на госэкзамен, в том числе перечнем рекомендуемой литературы для подготовки к госэкзамену.

Допуск обучающихся к сдаче госэкзамена утверждается приказом директора ИГиН не позднее, чем за два дня до проведения госэкзамена. К сдаче ГЭ допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный план по образовательной программе ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование в установленные учебным планом сроки.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГИА, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Для идентификации личности при прохождении государственных аттестационных испытаний обучающийся предъявляет документ, удостоверяющий личность (паспорт).

Государственный экзамен проводится в письменной форме.

Для проведения ГЭ выпускающей кафедрой на основе программы ГИА разрабатываются экзаменационные билеты, которые утверждаются руководителем образовательной программы и заверяются печатью института.

Каждый экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и один практический. Практическая часть по дисциплинам: Управление данными, Анализ защищенности информационных систем от внешних воздействий, Параллельные методы и алгоритмы, Deep Learning в искусственных нейронных сетях.

При проведении ГЭ в письменной форме для подготовки и оформления ответов на вопросы экзаменационного билета отводится не более трех астрономических часов.

Экзаменационной комиссией оценивается ответ на все вопросы билета, при этом учитывается полнота ответа на каждый вопрос, его соответствие программе, логичность изложения, характер и количество существенных и несущественных ошибок. Общий балл выставляется, исходя из ответов, полученных на все вопросы билета.

Результаты государственных аттестационных испытаний, включенных в ГИА, определяются баллами согласно действующей системе оценивания ВУЗа, заносятся в зачетно-экзаменационные ведомости, зачетные книжки обучающихся и объявляются в день проведения аттестационного испытания после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Результаты ГЭ, проводимого в письменной форме, могут объявляться на следующий рабочий день после дня проведения ГЭ.

Пересдача ГЭ с целью повышения положительной оценки не допускается.

В случае наличия у обучающегося сертификата (золотого, серебряного, бронзового) федерального интернет экзамена бакалавров (далее – ФИЭБ), результаты ФИЭБ могут быть зачтены в качестве результатов государственного экзамена на основании письменного заявления обучающегося на имя председателя ГЭК (Приложение 1), предоставленного не позднее даты начала ГИА в соответствии с календарным учебным графиком.

Заявление обучающегося с визой руководителя образовательной программы передается в ГЭК и рассматривается ГЭК до начала проведения ГЭ. Решение, принятое ГЭК о зачете /отказе в зачете результатов ФИЭБ в качестве результата ГЭ, доводится до сведения обучающегося перед началом ГЭ.

### 3.5. Перечень литературы, разрешенной к использованию на государственном экзамене.

Не разрешается.

## 4. Выпускная квалификационная работа

### 4.1. Вид выпускной квалификационной работы (ВКР).

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы и имеет своей целью:

– Расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, приобретение навыков практической реализации полученных знаний при решении конкретной проектной, производственной или научной задачи.

– Развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований.

– Развитие навыков работы с технической и научной документацией.

– Приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

#### 4.2. Структура ВКР и требования к ее содержанию.

Рекомендуемый объем ВКР бакалавра должен составлять 50-60 страниц (без учета приложений).

Пояснительная записка должна включать:

– титульный лист;

– задание на выпускную квалификационную работу;

– реферат;

– содержание;

– определения, обозначения и сокращения (необязательный элемент);

– введение;

– основная часть;

– заключение;

– список использованных источников;

– приложения (при необходимости).

Наименования структурных элементов записки «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» служат заголовками структурных элементов записки.

Заголовки структурных элементов пояснительной записки ВКР пишутся в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами без точки, не подчеркиваются.

Каждый структурный элемент следует начинать с нового листа (страницы), в том числе разделы (главы) основной части и приложения.

Реферат должен содержать:

– сведения об объеме записки, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;

– перечень ключевых слов, включающих от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста пояснительной записки ВКР, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются прописными буквами через запятые;

– текст реферата.

Текст реферата в краткой форме должен отражать:

– тему работы;

– предмет работы;

– задачи работы;

– результаты работы (с указанием степени их новизны и внедрения);

– дополнительную информацию при необходимости.

Структурный элемент пояснительной записки «СОДЕРЖАНИЕ» размещается после листа задания на ВКР, начиная со следующей страницы.

В содержании перечисляют с указанием страниц:

– определения, обозначения и сокращения

– введение

– заголовки глав (разделов) и подразделов основной части

– заключение

– список использованных источников

- приложения (при их наличии).

Структурный элемент «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, и перечень обозначений и сокращений, используемых в тексте пояснительной записки.

Перечень определений, как правило, начинают со слов: «В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие термины с соответствующими определениями...».

Малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка.

Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины повторяются в тексте менее трех раз, то их расшифровку, как правило, приводят непосредственно в тексте пояснительной записки при первом упоминании.

Запись обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте записки с необходимой расшифровкой и пояснениями.

Сокращения по тексту работы используются после описания в пояснительной записке структурного элемента «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ».

В структурном элементе пояснительной записки ВКР «ВВЕДЕНИЕ» обосновывается актуальность ВКР, теоретическая и (или) практическая значимость, указываются объект, предмет ВКР, определяются методы исследования. Примерный объем введения - 2-3 страницы.

В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты работы. В конце каждой главы (раздела) подраздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы и развития предложенного в ВКР решения.

Структурный элемент «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Он свидетельствует о степени изученности проблемы и сформированности у обучающегося навыков самостоятельной работы с информационной составляющей работы и должен иметь упорядоченную структуру. Библиографический список должен содержать 15 - 20 наименований. Как правило, не менее 25 % источников должны быть изданы в последние 5 лет.

В приложения следует включать вспомогательный материал, необходимый для полноты изложения результатов работы в пояснительной записке, например:

- исходные тексты программ;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- таблицы вспомогательных данных;
- промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- технологические инструкции;
- акты внедрения/испытаний и т. п.

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- Быть актуальной.
- Носить практический или научно-исследовательский характер.
- Отражать умение выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные научные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- Иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- Содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

#### 4.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.

Тематика выпускных работ бакалавра определяется содержанием учебных дисциплин, базиру-

ется на материалах практической и научно-исследовательской работы обучающихся и связана с разработкой интеллектуальных информационных систем и прикладного программного обеспечения, математическим моделированием интеллектуальных информационных процессов и анализа больших данных.

Тематика ВКР формируется кафедрой и отражает проблемы направления подготовки. Общий перечень тематик ВКР ежегодно обновляется и утверждается на текущий учебный год распоряжением директора ИГиН по представлению руководителя образовательной программы не позднее, чем за 6 месяцев до начала ГИА в соответствии с календарным учебным графиком, и доводится до сведения обучающихся руководителем образовательной программы путем размещения на информационных стендах кафедры. Для оповещения студентов могут быть использованы электронные каналы передачи информации.

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) приказом директора ИГиН закрепляется руководитель ВКР из числа работников Университета, а в случае необходимости и консультант (консультанты) по отдельным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР.

Допускается привлечение к руководству ВКР на условиях совместительства профессоров и доцентов из других вузов, научных сотрудников, имеющих ученую степень и/или ученое звание, а также высококвалифицированных специалистов предприятий, имеющих ученую степень и/или ученое звание, потребителей кадров выпускников из числа представителей органов государственной власти и местного самоуправления, имеющих высшее образование, соответствующее направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование, по которому выполняется ВКР, и стаж практической деятельности в указанных сферах.

Допускается назначение двух руководителей ВКР (соруководителей), если тема ВКР имеет межотраслевой характер. Соруководители выполняют обязанности руководителя работы совместно и с равной ответственностью. Каждому из них учитывается половина объема учебной нагрузки, предусмотренного руководством ВКР.

Выбор темы ВКР осуществляется обучающимся после консультаций с руководителем. По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

После согласования темы с руководителем, обучающийся пишет заявление на имя руководителя образовательной программой о закреплении темы ВКР и руководителя (Приложение 2).

Перечень выбранных обучающимися тем ВКР подлежит согласованию с руководителем образовательной программы и утверждению приказом директора института не позднее даты начала проведения преддипломной практики в соответствии с календарным учебным графиком. Проект приказа предоставляет руководитель образовательной программы.

Изменение или корректирование (уточнение) темы ВКР допускается в порядке исключения по решению руководителя образовательной программы, на основании личного заявления обучающегося (с обоснованием изменения темы ВКР) и согласия руководителя ВКР, но не позднее даты начала государственной итоговой аттестации.

В случае изменения или корректировки (уточнения) темы ВКР по представлению руководителя образовательной программы издается приказ о внесении изменений в приказ о закреплении тем и руководителей ВКР.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- а) Составление и выдача обучающемуся задания на ВКР (Приложение 3).
- б) Формирование и выдача обучающемуся рекомендаций по выбору необходимой литературы, справочных материалов и других источников по теме и содержанию ВКР.
- в) Контроль за выполнением ВКР.
- д) Консультирование обучающегося по вопросам выполнения ВКР согласно установленному

графику консультаций.

е) Анализ содержания ВКР и выдача рекомендаций по его доработке.

ф) Информирование руководителя образовательной программы о несоблюдении обучающимся сроков выполнения ВКР.

г) Информирование обучающегося о порядке и содержании процедуры защиты (в том числе предварительной).

h) Консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления, подборе наглядных материалов к защите ВКР (в том числе предварительной).

i) Составление письменного отзыва о ВКР (Приложение 4), в котором отражается:

- Актуальность ВКР.

- Степень достижения целей ВКР.

- Наличие элементов методической и практической новизны.

- Наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР.

- Правильность оформления ВКР, включая оценку структуры, стиля, языка изложения, а также использования табличных и графических средств представления информации;

- Владение автором работы профессиональными компетенциями.

- Оценка выполненной ВКР.

- Недостатки ВКР.

- Рекомендация ВКР к защите.

**Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование:**

1) Разработка приложения (мобильного приложения, web-приложения) для оценки стоимости недвижимости с использованием технологий Artificial Intelligence (с использованием регрессора на основе машины опорных векторов).

2) Разработка приложения (мобильного приложения, web-приложения) для прогнозирования интенсивности дорожного движения с помощью методов Machine Learning (с помощью классификатора на основе предельно случайных лесов).

3) Разработка приложения (мобильного приложения, web-приложения) для ранжирования районов города по заданным факторам на основе технологий BigData.

4) Разработка приложения (мобильного приложения, web-приложения) сегментирование рынка города Тюмени на основе данных о покупательских привычках потребителей.

5) Разработка интеллектуальной информационной системы сегментации капилляров глаза человека по снимкам с офтальмологической щелевой лампы.

6) Разработка интеллектуальной системы прогнозирования покупок на основе потоковых данных.

7) Разработка интеллектуальной рекомендательной системы для выпускников школ выбора учебных заведений на основе показателей успеваемости и предпочтений.

8) Разработка интеллектуальной системы для подбора магистерской программы на основе предпочтений студентов.

9) Разработка рекомендательной системы фильмов (книг, музыки, картин, и т.п.).

10) Разработка анализатора географических данных с использованием парсера на основе методов логического программирования.

11) Разработка мобильной игры (решателя головоломок, решателя прохождения лабиринтов) на основе методов эвристического поиска.

12) Разработка приложений – игр на основе поисковых алгоритмов Artificial Intelligence (Разработка программного робота для игры "крестики-нолики"; Разработка приложения для имитирования взаимодействия двух программных роботов при игре "Четыре в ряд", и т.п.)

13) Разработка интеллектуальной системы управления контентом web-сайта на основе анализа отзывов.

14) Разработка интеллектуальной системы анализа тем и содержимого в заданном документе.

- 15) Применение методов анализа больших данных для обработки текстов естественного языка, представленных в Интернет.
- 16) Разработка интеллектуальной системы распознавания произносимых слов.
- 17) Разработка приложения, создающего интерактивный трек объектов с помощью методов Machine Learning.
- 18) Разработка интеллектуальной системы оптического распознавания символов с использованием технологии искусственных нейронных сетей.
- 19) Разработка интеллектуальной системы распознавания образов в конструкторских документах с использованием алгоритмов искусственного интеллекта.
- 20) Разработка интеллектуальной системы распознавания объектов схем АСУТП с использованием алгоритмов искусственного интеллекта.
- 21) Разработка интеллектуального классификатора изображений на основе технологий Deep Learning в искусственных нейронных сетях.
- 22) Разработка интеллектуальной системы анализа исторических котировок акций компании на основе технологий Data Science.
- 23) Применение методов онтологического и семантического моделирования предметных областей.
- 24) Разработка интеллектуальной системы автоматизированного порождения новых знаний на основе методов Semantic Web.
- 25) Разработка приложения для анализа поведения пользователей web-ресурса на основе технологий Artificial Intelligence.

4.4. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию ВКР.

Приказ о допуске к выполнению ВКР утверждается директором института не позднее даты начала проведения преддипломной практики в соответствии с календарным учебным графиком. Проект приказа предоставляет руководитель образовательной программы.

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование и календарным учебным графиком.

Задание, конкретизирующее объем, содержание, а также сроки выполнения ВКР, выдается обучающемуся руководителем ВКР не позднее двух недель после утверждения приказа о закреплении тем и руководителей ВКР (Приложение 3).

Обучающимся предоставляется право самостоятельно объединяться в творческий коллектив (2-3 человека) для выполнения комплексной ВКР под руководством одного руководителя.

Комплексная ВКР предполагает решение взаимосвязанных проблем в рамках одного объекта исследования и может содержать общую теоретико-методическую и/или информационно-аналитическую часть. В задании на комплексную ВКР должно быть четко указано, какая ее часть закреплена за каждым обучающимся. В отзыве на комплексную ВКР в обязательном порядке указывается оценка работы каждого обучающегося.

Ответственность за организацию выполнения ВКР обучающимся, в том числе за неукоснительное соблюдение требований регламента проверки ВКР на наличие заимствований, несет руководитель образовательной программы, и непосредственно руководитель ВКР, являющийся, как правило, преподавателем выпускающей кафедры. Сообщения руководителей о ходе подготовки ВКР заслушиваются, как правило, на заседании выпускающей кафедры с приглашением (в отдельных случаях) обучающихся, работы которых выполняются с нарушением графика или имеют существенные качественные недостатки.

За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет непосредственно обучающийся - автор ВКР.

ВКР оформляется с соблюдением требований Методического руководства по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы бакалавров, специалистов, магистров технических специальностей и направлений подготовки.

С целью осуществления выпускающей кафедрой контроля качества ВКР и подготовки обучающихся к защите рекомендуется проведение заседания экспертной комиссии кафедры, состоящей из преподавателей выпускающей кафедры, где каждый обучающийся в присутствии руководителя ВКР проходит предварительную защиту ВКР. К предварительной защите обучающийся представляет задание на ВКР и полный переплетенный вариант ВКР. Предзащита проводится за две недели до начала защит.

ВКР в завершённом виде, с подписью обучающегося, консультантов (при наличии) представляется обучающимся руководителю ВКР не позднее, чем за десять дней до установленного срока защиты. После проверки ВКР руководитель подписывает работу и не позднее, чем за восемь календарных дней до установленного срока защиты, передает ВКР обучающемуся вместе с письменным отзывом (Приложение 4) для прохождения процедуры нормоконтроля и проверки на объем заимствования на выпускающей кафедре в соответствии с установленным в Университете порядком.

В случае успешного прохождения процедуры проверки ВКР на объем заимствования работа не возвращается обучающемуся, а передается проверяющим руководителю образовательной программы вместе с отчетом с указанием степени оригинальности. В противном случае ВКР возвращается обучающемуся на доработку.

ВКР, отзыв руководителя, отчет о проверке ВКР на объем заимствования передаются руководителем образовательной программы в ГЭК не позднее, чем за два календарных дня до защиты ВКР.

Если результаты ВКР принимаются к внедрению, то может быть представлена справка о внедрении (использовании) результатов исследования.

Списки обучающихся, допущенных к защите ВКР, утверждаются приказом директора института не позднее, чем за два дня до защиты ВКР в соответствии с расписанием государственных аттестационных испытаний.

#### 4.5. Порядок защиты ВКР.

Обучающийся защищает ВКР в государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР (далее - комиссия) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование.

Защита ВКР является заключительным и обязательным этапом государственной итоговой аттестации обучающихся и проводится в соответствии с графиком итоговой государственной аттестации, утвержденным директором департамента по образовательной деятельности ТИУ.

Защита ВКР проводится на открытом заседании комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Заседание комиссии проводится председателем комиссии.

Процедура защиты ВКР включает следующие элементы:

- Объявление председателем ГЭК установленного регламента заседания ГЭК.
- Представление секретарем ГЭК обучающегося членам ГЭК с объявлением фамилии, имени, отчества, темы ВКР, фамилии руководителя (соруководителя), наличия отзыва.
- Доклад обучающегося с использованием наглядных материалов и компьютерной техники об основных результатах своей работы – презентация. Продолжительность доклада, как правило, составляет для бакалавров не более 10 минут.
- Вопросы председателя и членов ГЭК к докладчику по существу работы, а также вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по данному направлению подготовки, после доклада обучающегося.
- Ответы обучающегося на заданные вопросы.
- Выступление руководителя (соруководителя) с отзывом на ВКР либо (при отсутствии руководителя) оглашение его отзыва.
- По завершению защиты всех ВКР, намеченных на данное заседание, на закрытом заседании ГЭК принимает решение об оценке за защиту.

По письменному заявлению обучающегося процедура защиты ВКР может проходить на иностранном языке. При этом в состав членов ГЭК вводится преподаватель с кафедры иностранных языков.

При защите могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использоваться технические средства для презентации материалов ВКР.

После оглашения отзыва руководителя обучающемуся должно быть предоставлено время для ответа на замечания, имеющиеся в отзыве.

На защите ВКР могут присутствовать все желающие, которые могут задавать студенту вопросы по теме защищаемой работы. Общая продолжительность защиты ВКР, как правило, составляет не более тридцати минут.

По результатам государственной итоговой аттестации комиссия принимает решение, которое оформляется протоколом, о присвоении обучающемуся квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование, и о выдаче диплома о высшем образовании (в том числе диплома с отличием).

Диплом с отличием выдается обучающемуся, если все его оценки по результатам ГИА являются оценками «отлично» и оценки, указанные в приложении к диплому, в том числе оценки по дисциплинам, разделам образовательной программы ВО, курсовым работам (проектам), практикам, являются оценками «отлично» и «хорошо», а количество оценок «отлично», включая оценки по результатам ГИА, составляет не менее 75% от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по уважительной причине (временная нетрудоспособность, болезнь или смерть близких родственников, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейсов, отсутствие билетов), погодные условия или в других исключительных случаях, подтвержденных документально) вправе пройти ГИА без отчисления из университета в течение шести месяцев после завершения ГИА. Перенос сроков защиты ВКР оформляется приказом проректора по образовательной деятельности на основании личного заявления обучающегося (с приложением подтверждающих документов) с визами и ходатайством директора института, руководителя образовательной программы.

В данном случае обучающемуся, как правило, сохраняется прежде утвержденная тема ВКР.

Расписание дополнительных государственных аттестационных испытаний утверждается проректором по образовательной деятельности по представлению руководителя образовательной программы. В расписании указываются дата, время и место проведения государственных аттестационных испытаний.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающиеся из числа инвалидов и не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно») отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти ГИА не ранее чем через десять месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГИА, которая не пройдена обучающимся.

Для повторного прохождения ГИА указанное лицо по его заявлению восстанавливается в Университет на период времени, установленный Университетом, но не менее периода времени,

предусмотренного календарным учебным графиком для ГИА по соответствующей образовательной программе.

Обучающийся, восстановленный для прохождения ГИА, все государственные аттестационные испытания проходит вместе с выпускным курсом текущего учебного года. По желанию обучающегося решением директора института ему может быть установлена иная тема ВКР.

Повторные государственные аттестационные испытания не могут назначаться более двух раз.

## 5. Критерии оценки знаний выпускников на ГИА

### 5.1. Критерии оценки знаний на государственном экзамене.

**ОТЛИЧНО** (баллы 91-100): обучающийся продемонстрировал глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы;

**ХОРОШО** (баллы 76-90): обучающийся продемонстрировал твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (баллы 61-75): обучающийся продемонстрировал достаточно твердое знание и понимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (менее 61 балла): обучающийся допустил грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.

### 5.2. Критерии оценки знаний на защите ВКР.

Рейтинговая оценка выполнения и защиты выпускной квалификационной работы определяется как среднее арифметическое баллов по всем из обозначенных требований:

- Оценка руководителя.
- Оценка членов государственной экзаменационной комиссии.

Таблица 5

Предъявляемые требования к ВКР	Баллы
<b>Рейтинговая оценка выполнения и защиты ВКР, оцениваемая руководителем ВКР</b>	
Качество анализа литературы. Анализ полноты изучения документации в процессе написания ВКР. Соответствие содержания ВКР предъявленной теме. Использование (применение) современных информационных технологий (систем), методов математического моделирования в ходе написания работы. Наличие в работе научного исследования, практической новизны. Системность и логическая взаимосвязь всех разделов работы друг с другом или с более общей задачей.	0-100
Итого:	0-100
<b>Рейтинговая оценка выполнения и защиты ВКР, оцениваемая каждым членом комиссии</b>	
<i>Соответствие содержания ВКР предъявленной теме.</i> Наличие в работе научной новизны и практической значимости. Уровень использования современных информационных технологий, методов математического моделирования в процессе написания ВКР. Наличие завершенности работы, системности и логической взаимо-	0-100

<p>связи всех разделов ВКР друг с другом.  <i>Содержание доклада.</i>  Доклад обоснован, лаконичен, изложение свободное, умело использованы иллюстративные материалы. Тема ВКР в докладе раскрыта.  <i>Ответы на вопросы.</i>  Ответы на дополнительные вопросы по теме ВКР лаконичные, обоснованные, полноценные.</p>	
Итого:	0-100

## **6. Порядок подачи и рассмотрения апелляции**

6.1. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

6.2. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам государственного экзамена.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

6.3. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам защиты выпускной квалификационной работы.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

Председателю ГЭК по  
направлению подготовки

\_\_\_\_\_ обучающегося группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ курса  
\_\_\_\_\_ формы обучения

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. обучающегося полностью)

### ЗАЯВЛЕНИЕ\*

Прошу зачесть результаты, полученные мной при прохождении тестирования федерального интернет-экзамена для выпускников бакалавриата (ФИЭБ), в качестве результатов теоретической/практической части государственного экзамена/государственного экзамена по направлению подготовки

\_\_\_\_\_ (код, наименование направления подготовки)

Копию сертификата/рейтинг–лист\*\* с результатами ФИЭБ прилагаю.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_ (подпись обучающегося)

\*На заявлении должна быть виза заведующего выпускающей кафедрой/руководителя образовательной программы «В ГЭК: ходатайствую о зачете в качестве результата теоретической/практической части государственного экзамена/государственного экзамена».

\*\*Копия сертификата/рейтинг-лист с результатами ФИЭБ заверяется специалистом управления по взаимодействию с индустриальными партнерами и мониторингу качества образования

**Образец заявления на закрепление темы и руководителя ВКР**

Руководителю образовательной  
программы 09.03.02 Информационные  
системы и технологии «Искусственный  
интеллект и программирование»  
Лаптевой Ульяне Викторовне  
обучающегося гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(Фамилия Имя Отчество полностью)

Контактный телефон: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

заявление.

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы  
« \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_»

и назначить руководителем

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(Фамилия Имя Отчество, должность, ученая степень)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ Г. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Согласовано с руководителем: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ Г. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (расшифровка)

(подпись) (расшифровка)

Принято секретарем ГЭК: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ Г. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (расшифровка)

Бланк задания на ВКР

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт геологии и нефтегазодобычи

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_ У. В. Лаптева

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

на бакалаврскую работу

Ф.И.О. обучающегося \_\_\_\_\_

Ф.И.О. руководителя ВКР \_\_\_\_\_

Тема ВКР \_\_\_\_\_

утверждена приказом по институту от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_.

Срок предоставления завершенной ВКР на кафедру «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Исходные данные к ВКР \_\_\_\_\_

Содержание пояснительной записки

Наименование главы, раздела	Количество листов иллюстративно го материала	% от объема ВКР	Дата выполнения

Всего листов в графической части ВКР \_\_\_\_\_

Консультанты: \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_  
дата

\_\_\_\_\_   
Подпись руководителя

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
дата

\_\_\_\_\_   
Подпись обучающегося

Образец отзыва руководителя

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра Кибернетических систем

**ОТЗЫВ**  
**руководителя выпускной квалификационной работы**

На выпускную квалификационную работу обучающегося

Направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность  
(профиль) Искусственный интеллект и программирование \_\_\_\_\_  
Тема ВКР \_\_\_\_\_

ВКР выполнена \_\_\_\_\_

(по теме, предложенной студентом; по заявке предприятия; в области фундаментальных и поисковых научных исследований)

Выполнение и соблюдение графика выполнения ВКР \_\_\_\_\_

Актуальность ВКР \_\_\_\_\_

Степень достижения целей ВКР \_\_\_\_\_

Степень применения информационных технологий при выполнении ВКР \_\_\_\_\_

Наличие элементов методической и практической новизны \_\_\_\_\_

Наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР \_\_\_\_\_

Правильность оформления ВКР, включая оценку структуры, стиля, языка изложения, также  
использование табличных и графических средств предоставления  
информации \_\_\_\_\_

Обладание автором работы профессиональными компетенциями \_\_\_\_\_

Положительные стороны ВКР \_\_\_\_\_

Замечания к ВКР \_\_\_\_\_

ВКР рекомендована \_\_\_\_\_

(к опубликованию, к внедрению, внедрена, на каком предприятии)

Дополнительная информация для ГЭК \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

(стобальная шкала, в скобках указать по пятибальной системе оценивания)

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

---

(ученая степень, звание, должность)

С отзывом ознакомлен

\_\_\_\_\_

(дата)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия обучающегося)

Приложение 5

Форма 1

Председателю  
апелляционной комиссии

\_\_\_\_\_

обучающегося группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ курса

\_\_\_\_\_ формы обучения

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О. обучающегося полностью)

**ЗАЯВЛЕНИЕ**

Прошу пересмотреть оценку, полученную мной на государственном экзамене, в связи с несогласием с результатом государственного экзамена, а именно: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_ (подпись обучающегося)

Председателю  
апелляционной комиссии

\_\_\_\_\_

обучающегося группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ курса  
\_\_\_\_\_ формы обучения

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О. обучающегося полностью)

### ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу пересмотреть результат защиты мной \_\_\_\_\_  
(дата)  
выпускной квалификационной работы по теме:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

в связи с тем, что была нарушена процедура проведения государственного  
аттестационного испытания, а именно:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_

(подпись обучающегося)

## Лист согласования

Внутренний документ "Программа ГИА 2022\_09.03.02\_ИИПб"

Документ подготовил: Лаптева Ульяна Викторовна

Документ подписал:

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Директор института	Портнягин Алексей Леонидович		Согласовано	20.06.2022	
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Кузяков Олег Николаевич		Согласовано	21.06.2022	
	Заместитель директора по учебно-методической работе	Зонова Наталья Владимировна		Согласовано	22.06.2022	
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано	20.06.2022	