

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 12:04:21
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549c75591b40841

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт геологии и нефтегазодобычи

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГиН


_____/А.Л.Портнягин

« 21 » 05 2022г.

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки
09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

Квалификация: магистр

РАЗРАБОТАЛ
Руководитель образовательной
программы



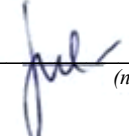
(подпись)

О.А. Ядрышникова

«_16_» __05_____ 2022 г.

Рассмотрено на заседании Учёного совета
Института геологии и нефтегазодобычи

Протокол от «_21_» __05__2022 г. №__11_

Секретарь  _____ Е.И. Мамчистова
(подпись)

1. Общие положения

1.1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (направленность (профиль) Искусственный интеллект в промышленности), является установление уровня развития и освоения выпускником компетенций и качества его подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.02– Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 917 с изменениями и дополнениями (далее ФГОС ВО) и ОПОП ВО, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.2. ГИА по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (направленность (профиль) Искусственный интеллект в промышленности) 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 систем и технологий, а также научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области систем искусственного интеллекта.

Объем ГИА составляет 9 з.е. (6 недель), из них:

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

ВКР, включая выполнение и защиту ВКР – 6 з.е. (4 недели), 216 часов, в том числе контактная работа (консультации с руководителем и консультантами по разделам ВКР) – 10 часов.

1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и	Научно - исследовательский	– Сбор, анализ научно-исследовательской информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; – Разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: наука, административное управление, безопасность информационных систем, а также предприятия различного	Информационные процессы, технологии и системы, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
вычислительной техники)		<p>профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования этих объектов; – Моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; – Постановка и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов; – Анализ результатов проведения экспериментов, подготовка и составление обзоров, отчетов и научных публикаций; – Прогнозирование развития информационных систем и технологий. 	технологий и систем в областях: наука, промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества.
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения информационных технологий и систем)	Организационно-управленческий	<ul style="list-style-type: none"> – Организация взаимодействия коллективов разработчика и заказчика, принятие управленческих решений в условиях различных мнений; – Нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождение оптимальных решений; – Руководство процессами разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения, их организация и управление ресурсами; – Управление аналитическими работами. 	Информационные процессы, технологии и системы, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в областях: наука, промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества
	Проектный	<ul style="list-style-type: none"> – Концептуальное проектирование информационных систем и технологий; – Проектирование базовых и прикладных информационных технологий; – Разработка средств реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные); – Разработка средств автоматизированного проектирования информационных технологий; 	Информационные процессы, технологии и системы, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в областях: наука, промышленность, а

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
			также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества

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	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Выявляет и анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Методология научного познания Методология и практика научно-исследовательской деятельности Управление сложными системами на основе нечеткой логики Технологии интеллектуального анализа данных Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
		УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения выявленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного решения вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и обосновывает его выбор. Предлагает способы их	Методология научного познания Методология и практика научно-исследовательской деятельности Технологии интеллектуального анализа данных Управление сложными системами на основе нечеткой

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК УК
		решения.	логики Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
		УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них, оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	Методология научного познания Методология и практика научно-исследовательской деятельности Технологии интеллектуального анализа данных Управление сложными системами на основе нечеткой логики Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы цели, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Проектирование хранилищ данных в информационных системах
		УК-2.2. Прогнозирует результаты проектной деятельности. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	Проектирование хранилищ данных в информационных системах
		УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами;	Проектирование хранилищ данных в информационных системах Управление персоналом
		УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.д.	Проектирование хранилищ данных в информационных системах
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды,	УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному	Управление персоналом

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК УК
	вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	преодолению возникающих разногласий и конфликтов.	
		УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/ взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.	Управление персоналом
		УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.	Управление персоналом
		УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.	Управление персоналом
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Осуществляет написание, перевод и редактирование различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.);	Иностранный язык в профессиональной деятельности
		УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.	Иностранный язык в профессиональной деятельности Психология профессиональной деятельности
		УК-4.3. Эффективно участвует в академических и профессиональных дискуссиях.	Иностранный язык в профессиональной деятельности Психология профессиональной деятельности
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Учитывает особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.	Управление персоналом Основы самоорганизации и профессионально-личностного развития Психология профессиональной деятельности
		УК-5.2. Создает недискриминационную среду взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	Управление персоналом Основы самоорганизации и профессионально-личностного развития Психология профессиональной деятельности

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов, морально-нравственных и социокультурных ценностей.	Методология научного познания Основы самоорганизации и профессионально-личностного развития Методология и практика научно-исследовательской деятельности Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
		УК-6.2. Использует личный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей.	Методология научного познания Основы самоорганизации и профессионально-личностного развития Методология и практика научно-исследовательской деятельности Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Психология профессиональной деятельности
		УК-6.3. Отвечает за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивает реализацию концепции устойчивого развития.	Методология научного познания Основы самоорганизации и профессионально-личностного развития Методология и практика научно-исследовательской деятельности Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
		УК-6.4. Оценивает результаты собственной деятельности, соотносит способы и средства выполнения деятельности с ее целью.	Методология научного познания Основы самоорганизации и профессионально-личностного развития Методология и практика научно-исследовательской деятельности Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК УК
			работа Преддипломная практика

Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения.

Таблица 3

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ОПК
	ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на полученных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях	Математические основы машинного обучения Методология и практика научно-исследовательской деятельности Обработка и анализ данных Управление сложными системами на основе нечеткой логики Поддержка принятия решений в промышленности Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-1.2. Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием методов математического моделирования	Математические основы машинного обучения Методология и практика научно-исследовательской деятельности Обработка и анализ данных Управление сложными системами на основе нечеткой логики Поддержка принятия решений в промышленности Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-1.3. Проводит качественный и количественный анализ полученного решения и вносит необходимые коррективы для получения оптимального результата	Математические основы машинного обучения Методология и практика научно-исследовательской деятельности Обработка и анализ данных Управление сложными системами на основе нечеткой логики Поддержка принятия решений в промышленности Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика
	ОПК-2– Способен разрабатывать оригинальные	ОПК-2.1. Демонстрирует умения получать новые знания в области профессиональной, в	Технологии интеллектуального анализа данных Проектирование

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ОПК
	алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	том числе в междисциплинарном контексте	хранилищ данных в информационных системах Машинное обучение Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-2.2. Использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии для получения, обработки и передачи информации с помощью технических средств и методов	Технологии интеллектуального анализа данных Проектирование хранилищ данных в информационных системах Обработка и анализ данных Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-2.3. Применяет знания современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий для решения профессиональных задач	Инструментальные средства искусственного интеллекта Технологии интеллектуального анализа данных Проектирование хранилищ данных в информационных системах Обработка и анализ данных Машинное обучение Технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Демонстрирует знания принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации.	Управление сложными системами на основе нечеткой логики Методология и практика научно-исследовательской деятельности Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика	
	ОПК-3.2. Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров.	Методология и практика научно-исследовательской деятельности Управление сложными системами на основе нечеткой логики Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика	
	ОПК-3.3. Владеет методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Методология и практика научно-исследовательской деятельности Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Выбирает или самостоятельно формулирует тему исследования, составляет программу исследования.	Методология и практика научно-исследовательской деятельности Технологии интеллектуального анализа данных Управление сложными	

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ОПК
			системами на основе нечеткой логики Обработка и анализ данных Машинное обучение Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-4.2. Осуществляет сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования, в том числе с применением цифровых технологий.	Методология и практика научно-исследовательской деятельности Технологии интеллектуального анализа данных Управление сложными системами на основе нечеткой логики Обработка и анализ данных Машинное обучение Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-4.3. Формулирует проблему и гипотезу исследования, выбирает методы, разрабатывает и проводит исследование.	Методология и практика научно-исследовательской деятельности Современные методы оптимизации Технологии интеллектуального анализа данных Управление сложными системами на основе нечеткой логики Обработка и анализ данных Машинное обучение Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-4.4. Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями.	Методология и практика научно-исследовательской деятельности Технологии интеллектуального анализа данных Управление сложными системами на основе нечеткой логики Обработка и анализ данных Машинное обучение Технологическая (проектно-технологическая) практика
	ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Использует современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	Проектирование хранилищ данных в информационных системах Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-5.2. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Проектирование хранилищ данных в информационных системах Технологическая (проектно-

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ОПК
		для решения профессиональных задач.	технологическая) практика
		ОПК-5.3. Владеет методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	Проектирование хранилищ данных в информационных системах Технологическая (проектно-технологическая) практика
	ОПК-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	ОПК-6.1. Знает основные положения системной инженерии и методы их приложения для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.	Технологии интеллектуального анализа данных Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-6.2. Использует информационные технологии для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации с помощью технических средств и методов.	Технологии интеллектуального анализа данных Технологическая (проектно-технологическая) практика
	ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ОПК-7.1. Оценивает риски и управляет процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений.	Обработка и анализ данных Поддержка принятия решений в промышленности Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-7.2. Формулирует, формирует и применяет критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений.	Обработка и анализ данных Поддержка принятия решений в промышленности Технологическая (проектно-технологическая) практика
	ОПК-8 – Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Анализирует методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов.	Проектирование хранилищ данных в информационных системах Глубокое обучение Технологическая (проектно-технологическая) практика
		ОПК-8.2. Выбирает средства разработки, оценивает сложность проектов, планирует ресурсы, контролирует сроки выполнения и оценивает качество полученного результата.	Глубокое обучение Технологическая (проектно-технологическая) практика

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ОПК
		ОПК-8.3. Владеет методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств	Глубокое обучение Технологическая (проектно-технологическая) практика

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	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
– Организация взаимодействия коллективов разработчика и заказчика, принятие управленческих решений в условиях различных мнений; – Нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождение оптимальных решений; – Руководство процессами разработки,	Информационные процессы, технологии и системы, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в областях: наука, промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики	ПКС-1. Способен управлять аналитическими работами в ИТ-проекте	ПКС-1.1 Планирование аналитических работ в ИТ-проекте	Методология трансляционных исследований Преддипломная практика	ПС 06.022 – ОТФ D/7
			ПКС-1.2 Составление отчетов об аналитических работах в ИТ-проекте	Методология трансляционных исследований Преддипломная практика	
		ПКС-2 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПКС-2.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Инфраструктура больших данных Цифровая трансформация высокотехнологичных производств Преддипломная практика	ПС 06.016 ОТФ В/7,
		ПКС-3 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию искусственного интеллекта на основе нейросетевых	ПКС-3.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности Преддипломная практика	ПС 06.016 ОТФ В/7
			ПКС-3.2 Руководит созданием систем искусственного	Композитный искусственный интеллект и	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения, их организация и управление ресурсами; – Управление аналитическими работами.	информационного общества.	моделей и методов	интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	генеративные технологии в промышленности Преддипломная практика	
		ПКС-4 Способен управлять процессами разработки и сопровождения требований к системам, способен управлять качеством систем	ПКС-4.1 Управляет процессами разработки и сопровождения требований к системам	Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности Преддипломная практика	ПС 06.022 – ОТФ D/7
		ПКС-5 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в сфере промышленности полного цикла	ПКС-5.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии "Обработка естественного языка"	Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Преддипломная практика	ПС 06.016 ОТФ В/7
ПКС-5.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии "Рекомендательные системы и системы поддержки решений"	Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Преддипломная практика				
ПКС-5.3 Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез	Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Преддипломная практика				

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
			решений)		
		<p>ПКС-6 Способен управлять проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенности</p>	<p>ПКС-6.1 Мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ</p>	<p>Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности Преддипломная практика</p>	<p>ПС 06.016 – ОТФ В/7</p>
Тип задач профессиональной деятельности: проектный					
<p>– Концептуальное проектирование информационных систем и технологий; – Проектирование базовых и прикладных информационных технологий; – Разработка средств реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные); – Разработка средств автоматизированного проектирования информационных</p>	<p>Информационные процессы, технологии и системы, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в областях: наука, промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества.</p>	<p>ПКС-7 Разработка и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных</p>	<p>ПКС-7.1 Совершенствование и разработка новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p>	<p>Инфраструктура больших данных Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Математическое моделирование в науках о Земле Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности Преддипломная практика</p>	<p>ПС 06.042 – ОТФ D/8</p>
		<p>ПКС-8 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексных методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПКС-8.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p>	<p>Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности полного цикла Преддипломная практика</p>	<p>ПС 06.042 ОТФ В/7</p>
			<p>ПКС-8.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения</p>	<p>Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Композитный</p>	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
ных технологий;			задач в зависимости от особенностей предметной области	искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности Интеллектуальные технологии в добывающей промышленности полного цикла Преддипломная практика	
		ПКС-14 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ПКС-14.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Методы машинного обучения: геопространственные данные Преддипломная практика	Данная компетенция сформулирована на основании анализа профессионального опыта, мнения работодателей и запроса рынка труда
			ПКС-14.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Методы машинного обучения: геопространственные данные Преддипломная практика	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
– Сбор, анализ научно-исследовательской информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; – Разработка и исследование теоретических и	Информационные процессы, технологии и системы, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства	ПКС-9 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта, в том числе универсально	ПКС-9.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень) Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень) Научно-исследовательская работа	ПС 40.011 ОТФ В/6

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: наука, административное управление, безопасность информационных систем, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества; – Разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования этих объектов; – Моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;	и эксплуатации информационных технологий и систем в областях: наука, промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества.	о искусственного интеллекта	ПКС-9.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	Преддипломная практика Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень) Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень) Научно-исследовательская работа Преддипломная практика	
		ПКС-10 Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	ПКС-10.1 Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Методология трансляционных исследований Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень) Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень) Научно-исследовательская работа Преддипломная практика	ПС 40.011 ОТФ В/6
		ПКС-11 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для	ПКС-11.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)	ПС 40.011 ОТФ В/6

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
<p>– Постановка и проведение эксперимента в по заданной методике и анализ результатов;</p> <p>– Анализ результатов проведения экспериментов, подготовка и составление обзоров, отчетов и научных публикаций;</p> <p>– Прогнозирование развития информационных систем и технологий.</p>		решения задач искусственного интеллекта		<p>Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень)</p> <p>Методы машинного обучения: геопространственные данные</p> <p>Преддипломная практика</p> <p>Научно-исследовательская работа</p>	
			<p>ПКС-11.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p>	<p>Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла</p> <p>Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)</p> <p>Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень)</p> <p>Методы машинного обучения: геопространственные данные</p> <p>Преддипломная практика</p> <p>Научно-исследовательская работа</p>	
			<p>ПКС-11.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>	<p>Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла</p> <p>Прикладной искусственный интеллект (базовый уровень)</p> <p>Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень)</p> <p>Преддипломная практика</p> <p>Научно-</p>	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
		<p>ПКС-12 Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях</p>		исследовательская работа	
			ПКС-12.1 Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний	Цифровая трансформация высокотехнологичных производств Преддипломная практика Научно-исследовательская работа	ПС 40.011 ОТФ В/6
			ПКС-12.2 Выбирает и применяет методы структурирования знаний	Инфраструктура больших данных Цифровая трансформация высокотехнологичных производств Преддипломная практика Научно-исследовательская работа	
			ПКС-12.3 Выбирает и применяет методы представления знаний	Инфраструктура больших данных Цифровая трансформация высокотехнологичных производств Преддипломная практика Научно-исследовательская работа	
			ПКС-12.4 Выбирает и применяет методы обработки и распространения знаний	Инфраструктура больших данных Цифровая трансформация высокотехнологичных производств Преддипломная практика Научно-исследовательская работа	
		ПКС-13. Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для	ПКС-13.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	Методология трансляционных исследований Научно-исследовательская работа Преддипломная практика	ПС 40.011 ОТФ В/6

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
		системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности			

2.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5, ПКС-6, ПКС-7, ПКС-8, ПКС-9, ПКС-11, ПКС-14.

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, 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, ПКС-11, ПКС-12, ПКС-13, ПКС-14.

3. Государственный экзамен

3.1. Структура государственного экзамена

Государственный экзамен включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам обязательной части программы и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплины обязательной части программы:

1. Обработка и анализ данных.
2. Инструментальные средства искусственного интеллекта.
3. Проектирование хранилищ данных в информационных системах.
4. Глубокое обучение.
5. Поддержка принятия решений в промышленности.
6. Машинное обучение.

Дисциплины части программы, формируемой участниками образовательных отношений:

7. Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла.
8. Инфраструктура больших данных.
9. Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности.

3.2. Содержание государственного экзамена.

Дисциплина 1 Обработка и анализ данных

Первичная обработка и хранение данных. Элементы статистического анализа данных. Введение в машинное обучение.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450166>

2. Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, БенДавидШ. ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-97060-673-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131686> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450262>

4. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных [Электронный ресурс] / П. Флах. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2015. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69955>

Дисциплина 2 Инструментальные средства искусственного интеллекта

Инструментальное обеспечение Data Science. Универсальные языки программирования для Data Science (Python, R). Специализированные языки программирования для Data Science. Языки программирования и библиотеки для разработки систем искусственного интеллекта.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

1. **Страуструп, Б.** Язык программирования C++ для профессионалов : учебник / Б. Страуструп. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 670 с. - ЭБС "IPR BOOKS". Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102077.html>

2. **Коэльо, Л. П.** Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт. - 2-е. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ЭБС Лань. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=82818

3. **Карпович, Е. Е.** Языки программирования интеллектуальных систем : учебник / Е. Е. Карпович. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. - 172 с. - ЭБС "IPR BOOKS". Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84436.html>

4. **Городняя, Л. В.** Основы функционального программирования / Л. В. Городняя. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2021. - 246 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102042.html>

Дисциплина 3 Проектирование хранилищ данных в информационных системах

Концепция хранилищ данных. Архитектура хранилищ данных. Системы деловой осведомленности и хранилища данных. Моделирование размещения данных в хранилищах данных. Метаданные в хранилищах данных.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

1. **Туманов, В. Е.** Проектирование хранилищ данных для систем деловой осведомленности (Business Intelligence Systems) / В. Е. Туманов. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. - 937 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94861.html>. - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".

2. **Парфенов, Юрий Павлович.** Постреляционные хранилища данных : учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов. - М : Издательство Юрайт, 2021. - 121 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". Режим доступа:<https://urait.ru/bcode/472624>

3. **Полубояров, В. В.** Использование MSSQLServerAnalysisServices 2008 для построения хранилищ данных / В. В. Полубояров. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2021. - 663 с. - ЭБС "IPRBOOKS". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/176903>

4. **Гагарина, Лариса Геннадьевна.** Технология разработки программного обеспечения [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению Информатика и вычислительная техника / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул ; ред. Л. Г. Гагарина. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2012.

5. **Советов, Борис Яковлевич.** Информационные технологии : учебник [Текст] : Учебник / Б. Я. Советов. - 7-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан.col. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 327 с.<http://www.biblio-online.ru/book/34234C8A-E4D5-425A-889B-09FE2B39D140> .

Дисциплина 4 Глубокое обучение

Искусственные нейронные сети. Сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети. Самоорганизующиеся карты. Машины Больцмана. Автокодировщики.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

1. **Барский, А.Б.** Введение в нейронные сети [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 358 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100684>.

2. **Шарден, Б.** Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105836>.

3. **Горбаченко, В. И.** Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 103 с. — (Серия : Университеты России).— ISBN 978-5-534-03678-7.

4. **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>.

5. **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>.

Дисциплина 5 Поддержка принятия решений в промышленности

Основные понятия и определения теории принятия решений. Многокритериальная оптимизация. Оптимальность по Парето. Методы решения задач векторной оптимизации. Методы последовательной оптимизации. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска. Теория игр. Приложения в промышленности.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

1. **Набатова, Д. С.** Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д. С. Набатова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 292 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02699-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0AB93023-5D55-4432-B8F1-34FE55F7BE10.

2. **Теория принятия решений**: учебник и практикум для вузов. Т. 1 / ред. В. Г. Халин. - М: Издательство Юрайт, 2020. - 250 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450459>

3. **Теория принятия решений**: учебник и практикум для вузов: в 2 т. Т. 2 / ред. В. Г. Халин. - М: Издательство Юрайт, 2020. - 431 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451527>.

4. **Системы поддержки принятия решений**: учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин, А. А. Бабаев, Г. А. Ботвин, А. В. Юрков [и др.] ; ред. Г. В. Чернова. - Москва : Юрайт, 2021. - 494 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/469242>

5. **Перфильев, Д. А.** Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В. Раевич, А. В. Пятаева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 136 с. - ЭБС "Лань". **Режим доступа:** <http://www.iprbookshop.ru/84359.html>, <https://e.lanbook.com/book/157577>

6. **Доррер, Г. А.** Методы и системы принятия решений : Учебное пособие / Г. А. Доррер. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-7638-3489-5 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84240.html>

7. **Аксенов, Константин Александрович.** Системы поддержки принятия решений : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова. - М : Издательство Юрайт, 2021. - 126 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/474302>.

Дисциплина 6 Машинное обучение

Методы классификации и регрессии. Обучение без учителя. Нейронные сети.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

1. **Рашка, С.** Python и машинное обучение [Электронный ресурс] : рук. / С. Рашка ; пер. с англ. Логунова А.В.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100905>

2. **Шарден, Б.** Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; пер. с англ. А. В. Логунова. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105836>

3. **Флах, П.** Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69955>

4. **Теория и практика машинного обучения** : учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков. - Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2017. - 291 с. - ЭБС "IPR BOOKS". Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/106120.html>

5. **Лонца, А.** Алгоритмы обучения с подкреплением на Python : практическое руководство / А. Лонца. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/179495>

6. **Ракитский, А. А.** Методы машинного обучения : учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 32 с. - ЭБС "IPR BOOKS". Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90591.html>

7. **Чио, К.** Машинное обучение и безопасность / К. Чио, Д. Фримэн. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 388 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131707>

Дисциплина 7 Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла

Задачи и технологии машинного обучения для металлообрабатывающей и электротехнической промышленности. Задачи и технологии машинного обучения для топливно-энергетического комплекса. Задачи и технологии машинного обучения для пищевой и фармацевтической промышленности. Задачи и технологии машинного обучения в лесной промышленности и сельском хозяйстве. Проектирование и разработка ИТ/ИоТ-инфраструктур для реализации задач машинного обучения в промышленности.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

1. **Станкевич, Лев Александрович.** Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 397 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450773>

2. **Остроух, А. В.** Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 308 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/177839>

3. **Ясницкий, Л. Н.** Интеллектуальные системы : учебное пособие / Л. Н. Ясницкий. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 224 с. - ЭБС Лань. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90254>

4. **Теофили, Т.** Глубокое обучение для поисковых систем / Т. Теофили. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 318 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140574>

5. **Глубокое обучение в биологии и медицине** / Б. Рамсундар, П. Истман, П. Уолтерс, В. Панде. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 202 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131725>

6. **Цехановский, В. В.** Распределенные информационные системы : учебник для вузов / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 240 с. - ЭБС "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/179622>

7. **Валетов, В. А.** Интеллектуальные технологии производства приборов и систем : учебное пособие / В. А. Валетов, А. А. Орлова, С. Д. Третьяков. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2008. - 134 с. - ЭБС "IPR BOOKS".

Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66471.html>

8. **Бессмертный, Игорь Александрович.** Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. - М : Издательство Юрайт, 2021. - 243 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/469867>

Дисциплина 8 Инфраструктура больших данных

Эволюция систем обработки больших данных. Распределенная файловая система HDFS. Технология MapReduce. Обеспечение отказоустойчивости средствами Apache ZooKeeper. Менеджеры ресурсов YARN и Mesos. Пакетная обработка больших данных. Поточковая обработка больших данных. Интерактивная обработка больших данных. Обработка графовых данных.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

1. **Москвитин А. А.** Данные, информация, знания: методология, теория, технологии. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 236 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113937>

2. **Воронова, Л. И.** BigData. Методы и средства анализа : Учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов. - BigData. Методы и средства анализа, 2022-04-04. - Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. - 33 с. - Б. ц. <http://www.iprbookshop.ru/61463.html>. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.

3. **Лесковец Ю.Д.** Анализ больших наборов данных - Москва : ДМК Пресс, 2016. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93571>.

4. Leskovec J., Rajaraman A., Ullman J. D. Mining of massive datasets. – Cambridge University Press, 2014. URL - <http://infolab.stanford.edu/~ullman/mmds/book.pdf>

5. Miner D., Shook A. MapReduce Design Patterns: Building Effective Algorithms and Analytics for Hadoop and Other Systems. – " O'Reilly Media, Inc.", 2013. - <http://barbie.uta.edu/~jli/Resources/MapReduce&Hadoop/MapReduce%20Design%20Patterns.pdf>

6. Karau H. et al. Learning spark: lightning-fast big data analysis. – " O'Reilly Media, Inc.", 2015 <http://liuchengxu.org/books/src/Spark/Learning-Spark-Lightning-Fast-Data-Analysis.pdf>

Дисциплина 9 Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности

Введение в композитные и генеративные методы искусственного интеллекта в промышленности. Методы автоматического создания композитных моделей. Методы автоматического создания символьных математических моделей. Генеративный дизайн физических объектов.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену:

1. **Гаврилова, Т. А.** Инженерия знаний. Модели и методы : учебник для вузов / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-8793-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180874> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. **Гласснер, Э.** Глубокое обучение без математики : Основы / 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.

3. **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.

4. **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.

5. **Белов, В. В.** Распознавание нечётко определяемых состояний технических систем : монография / В. В. Белов, А. Е. Смирнов, В. И. Чистякова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 138 с. — ISBN 978-5-9912-0221-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111014> (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.3. Вопросы государственного экзамена

Теоретические вопросы по дисциплине 1 **Обработка и анализ данных:**

1. Виды и источники данных. Загрузка и разделение данных. Объединение данных из разных источников. Очистка данных и заполнение пропусков
2. Контроль диапазонов. Формы представления количественных и качественных данных. Когнитивная визуализация данных.
3. Первичная обработка данных. Сглаживание и нормировка данных. Преобразование данных. Обработка временных рядов.
4. Случайные события, понятия и действия над ними. Одномерные и многомерные случайные величины, их типы распределений. Интервальное оценивание и проверка гипотез.
5. Задача регрессии. Линейная регрессия. Оценка параметров модели. Построение доверительных интервалов. Проверка гипотез.

Теоретические вопросы по дисциплине 2 **Инструментальные средства искусственного интеллекта:**

1. Реализация объектно-ориентированного программирования в Python. Лямбда-выражения в Python. Многопоточность в Python.
2. Возможности и особенности языка R, типы данных в языке R. Многомерные данные и Data mining в R. Анализ временных рядов в R.
3. Подходы к реализации гранулярного доступа к данным.
4. Классификация методов сериализации данных.
5. Персистентные структуры данных.

Теоретические вопросы по дисциплине 3 **Проектирование хранилищ данных в информационных системах:**

1. Жизненный цикл разработки хранилища данных. Факторы, влияющие на структуру проекта создания хранилища данных. Бизнес-модель процесса разработки хранилища данных.

2. Концепция систем складирования данных. Различия между транзакционной и аналитической обработкой данных.
3. Определение хранилища данных. Типы хранилищ данных. Подходы в организации работ по созданию хранилища данных. Определение систем деловой осведомленности.
4. Системы бизнес-аналитики. Информационная безопасность систем бизнес-аналитики. Технология диалоговой аналитической обработки.
5. Понятие темпоральных данных. Метод многомерного моделирования. Метод моделирования "свод данных".

Теоретические вопросы по дисциплине 4 **Глубокое обучение:**

1. Основные понятия сверточных нейронных сетей; операция свертки; методы организации слоев сверточной нейронной сети; оценка и настройка сверточных нейронных сетей.
2. Основные понятия рекуррентных нейронных сетей; методы организации рекуррентной нейронной сети; оценка и настройка рекуррентных нейронных сетей.
3. Основные понятия самоорганизующихся карт; методы построения самоорганизующихся карт; оценка и настройка самоорганизующихся карт.
4. Основные понятия машин Больцмана; ограниченные модели Больцмана; методы построения машин Больцмана; оценка и настройка машин Больцмана.
5. Глубокие сети доверия.
6. Основные понятия автокодировщиков; методы построения автокодировщиков; методы организации структуры автокодировщиков; оценка и настройка автокодировщиков.

Теоретические вопросы по дисциплине 5 **Поддержка принятия решений в промышленности:**

1. Теория принятия решений (ТПР). Области применения. Этапы принятия решений (схема принятия решений). Требования к методам принятия решений.
2. Венгерский алгоритм задачи о назначениях.
3. Задача размещения производства.
4. Задача о максимальном потоке.
5. Методы многокритериальной оптимизации. Основные понятия.
6. Критерии принятия решений в условиях полной неопределенности.
7. Динамическое программирование.
8. Марковские модели принятия решений. Основные понятия марковских процессов.
9. Игровые методы. Классификация игровых задач.

Теоретические вопросы дисциплине 6 **Машинное обучение**

1. Обучение с учителем (задачи и алгоритмы). Метод опорных векторов.
2. Обучение без учителя (задачи и алгоритмы). Метод ближайших соседей.
3. Логический алгоритм классификации. Критерии информативности. Градиентный алгоритм синтеза конъюнкций. Алгоритмы построения решающего списка, решающего дерева. Редукция решающих деревьев.
4. Кластерный анализ. Иерархическая кластеризация. Вероятностная кластеризация.
5. Ассоциативный анализ. Алгоритм Apriori. Алгоритм FP-Growth.

6. Бустинг. Алгоритм AdaBoost. Алгоритм AnyBoost. Градиентный бустинг над решающими деревьями.

Теоретические вопросы дисциплине 7 **Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла:**

1. Промышленные цифровые двойники и тени, их обучение.
2. Технологии динамического планирования и управления нагрузкой в электросетях.
3. Технологии интеллектуального управления химическим реактором.
4. Интеллектуальные технологии рационального землепользования.
5. Оценка качества проектов ИТ/ИоТ-инфраструктур: имитационное моделирование и симуляторы.

Теоретические вопросы по дисциплине 8 **Инфраструктура больших данных:**

1. Основные этапы обработки данных с помощью технологии MapReduce. Понятие отказоустойчивости и архитектура системы Apache ZooKeeper. Понятие консенсуса.
2. Цели и назначение менеджера ресурсов в экосистеме обработки больших данных. Архитектура менеджера ресурсов YARN. Монолитные системы планирования. Архитектура менеджера ресурсов Mesos. Двухуровневные системы планирования.
3. Основные особенности пакетной обработки данных. Технологии пакетной обработки данных. Понятие шаффлинга и особенности масштабирования обработки данных в рамках технологии MapReduce.
4. Основные особенности потоковой обработки данных. Технологии потоковой обработки данных. Архитектура системы Spark Streaming. Концепция микробатчей.
5. Основные особенности интерактивной обработки данных. Технологии интерактивной обработки данных. Библиотека машинного обучения MLlib и ее применения в составе Apache Spark. Архитектура системы Apache Flink.

Теоретические вопросы по дисциплине 9 **Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности**

1. Актуальные прикладные задачи композитного и генеративного моделирования в промышленности. Современные подходы к композитному и генеративному моделированию. Автоматические методы создания пайплайнов машинного обучения.
2. Понятие композитной модели. Методы создания моделей в форме направленных ациклических графов. Гибридные модели, включающие классические математические модели и модели машинного обучения. Примеры, особенности обучения и применения.
3. Подходы к генеративному дизайну физических объектов. Примеры применения технологий генеративного дизайна к промышленным задачам. Методы машинного обучения для автоматического проектирования.
4. Формализация и решение задачи автоматического проектирования с помощью эволюционных алгоритмов. Подходы к автоматическому созданию математических моделей по данным.

5. Особенности автоматического создания моделей в дифференциальных уравнениях по данным. Особенности автоматического создания моделей в алгебраических выражениях по данным.

Практические задания для проведения государственного экзамена не предусмотрены.

3.4 Порядок проведения государственного экзамена

Программа ГИА, утвержденная в установленном порядке, включая программу ГЭ (с указанием перечня вопросов, выносимых на ГЭ, рекомендаций обучающимся по подготовке к ГЭ, перечня рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ), требования к ВКР и порядку ее выполнения, критерии оценки результатов сдачи ГЭ и защиты ВКР, порядок проведения государственных аттестационных испытаний, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводится до сведения обучающихся заведующим выпускающей кафедрой не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА под подпись.

Государственные аттестационные испытания, входящие в перечень ГИА, не могут быть заменены оценкой качества освоения образовательной программы ВО путем осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося.

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 09.04.02 – Информационные системы и технологии 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 заведующего выпускающей кафедрой. В расписании указываются дата, время и место проведения предэкзаменационных консультаций.

Расписание предэкзаменационных консультаций и государственных аттестационных испытаний доводится до сведения обучающихся заведующим выпускающей кафедрой. Расписание государственных аттестационных испытаний доводится до сведения председателя и членов ГЭК, и апелляционных комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР заведующим выпускающей кафедрой.

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.

Заведующий выпускающей кафедрой 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 института 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 09.04.02 – Информационные системы и технологии 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 или устной формах. Решение о форме проведения ГЭ принимается на заседании кафедры.

Для проведения ГЭ в устной или письменной формах выпускающей кафедрой на основе программы ГИА разрабатываются экзаменационные билеты, которые утверждаются заведующим выпускающей кафедрой и заверяются печатью института.

Каждый экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса.

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

При проведении ГЭ в устной форме для подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета обучающемуся дается не менее одного астрономического часа.

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 системы 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.

3.5. Перечень литературы, разрешенной к использованию на государственном экзамене

Не разрешается.

4 Выпускная квалификационная работа

4.1 Вид выпускной квалификационной работы (ВКР)

ВКР выполняется в виде магистерской диссертации.

ВКР магистра (магистерская диссертация) должна обеспечивать закрепление академической культуры и необходимую совокупность методологических представлений и

методических навыков в избранной области профессиональной деятельности. Магистерская диссертация выполняется на базе углубленных знаний и умений, полученных выпускником в течение обучения в вузе, прохождения практик и выполнения научно-исследовательской работы.

ВКР магистра должна демонстрировать возможности выпускника в следующих направлениях:

1. определение проблемной области исследования;
2. представление объекта исследования и формулирование авторской гипотезы;
3. выбор, описание и применение соответствующей системы методов исследования;
4. подбор, анализ и систематизация данных;
5. решение поставленных задач с предложением конкретных механизмов реализации;
6. проверка предложенного метода и его адаптация в процессе функционирования исследуемого объекта.

Магистрам, выходящим на защиту ВКР, рекомендуется иметь публикации, отражающие результаты проведенного исследования.

4.2 Структура ВКР и требования к ее содержанию

Рекомендуемый объем магистерской диссертации должен составлять 70-100 страниц (без учета приложений). Объем работы определяется задачей раскрытия темы исследования, необходимостью полной реализации поставленных задач, целей и обоснования полученных результатов.

Структура магистерской диссертации содержит следующие обязательные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;
- содержание;
- определения, обозначения и сокращения (необязательный элемент);
- введение;
- основные разделы;
- заключение;
- список использованных источников;
- 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 ДП, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами через запятые;
- текст реферата.

Текст реферата в краткой форме должен отражать:

- предмет, тему, цель и задачи работы;
- методики и методологию проведения работы;
- полученные результаты и их новизну;
- степень внедрения;
- эффективность;
- область применения результатов;

- выводы;
- дополнительную информацию.

В содержании перечисляют введение, заголовки глав (разделов) и подразделов основной части, заключение, список использованных источников, приложения (при их наличии) с указанием страниц.

Во введении обосновывается актуальность ВКР, теоретическая и (или) практическая значимость, указываются объект, предмет, цель и задачи ВКР, определяются методы исследования, дается краткий обзор информационной базы исследования. Примерный объем введения - 2-3 листа.

Основная часть разделена на главы, с выделением теоретической и практической составляющих исследования. Содержание магистерской диссертации должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовке магистранта. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования. В конце каждой главы (раздела) подраздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

Заключение содержит основные аналитические выводы проведенного исследования. В целом представленные в заключении выводы и результаты исследования должны последовательно отражать решение всех задач, поставленных автором в начале работы (во введении), что позволит оценить законченность и полноту проведенного исследования.

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, как правило, не менее - 30 наименований. Как правило, не менее 25 % источников должны быть изданы в последние пять лет.

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

- промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- таблицы вспомогательных данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- исходные тексты программ;
- технологические инструкции;
- результаты тестирования и т.д.

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- Быть актуальной;
- Носить научно-исследовательский, практический характер;
- Отражать умение магистранта 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 магистра определяется содержанием учебных дисциплин, базируется на материалах научно-исследовательской работы обучающихся и связана с исследованием и математическим моделированием методов искусственного интеллекта,

разработкой информационного и прикладного программного обеспечения и потребностями решения конкретных проблем.

4.3.1. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии

1. Исследование и развитие методов распознавания образов с использованием нейронных сетей.
2. Исследование методов синтеза нейросетевых структур на основе генетических алгоритмов.
3. Исследование и развитие методов нейросетевого анализа данных.
4. Исследование алгоритмов машинного обучения в выбранной предметной области.
5. Исследование и развитие методов распознавания и классификации объектов на изображениях.
6. Исследование и развитие методов распознавания и синтеза речи.
7. Моделирование и разработка интеллектуальной системы видеоаналитики.
8. Моделирование и разработка системы поддержки принятия решения в выбранной предметной области.
9. Моделирование и разработка интеллектуальной системы навигации для промышленного робота или беспилотного автомобиля.
10. Моделирование и разработка интеллектуальной системы прогнозирования в выбранной предметной области.
11. Моделирование и разработка нейросетевой самообучающейся системы, оптимизирующей управление материальными потоками или расположение объектов (на складах, транспорте).
12. Моделирование и реализация интеллектуальной системы выявления неполадок, аномалий, кибер-физических угроз.
13. Моделирование нейронных сетей в области интеллектуальных, самообучающихся систем управления производственными процессами и устройствами (в том числе, робототехническими).
14. Моделирование и разработка нейросетевой системы интеллектуальной безопасности и мониторинга (по предметным областям).
15. Онтологическое моделирование и разработка интеллектуальной системы для промышленного предприятия или выбранной предметной области.
16. Моделирование и разработка интеллектуальной системы ботов-консультантов технической поддержки (персональных ассистентов).
17. Исследование голосовых/диалоговых интерфейсов взаимодействия для интернета вещей на основе нейронной сети.
18. Исследование и развитие методов генеративного дизайна физических объектов.
19. Исследование и развитие алгоритмов автоматического создания математических моделей по данным.
20. Разработка систем композитного искусственного интеллекта для промышленного предприятия.

4.3.2. Порядок утверждения тем ВКР

Тематика магистерских диссертаций формируется кафедрой и отражает проблемы направления подготовки. Общий перечень тематик ВКР ежегодно обновляется и утверждается на текущий учебный год распоряжением директора института по

представлению заведующего кафедрой не позднее, чем за 6 месяцев до начала ГИА в соответствии с календарным учебным графиком, и доводится до сведения обучающихся заведующим выпускающей кафедрой 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 института 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 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника, по которой 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 за руководство ВКР.

Тема диссертационной работы определяется научным руководителем исходя из содержания программы и перечня приоритетных исследований направления подготовки.

Тематика магистерской диссертации должна отражать как теоретическую, так и практическую направленность исследования. При выборе направления теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических и методологических основ исследуемых вопросов, использование новых концепций и идей в выбранной области исследования, отличаться новизной научных идей и методов исследования. Практическая часть исследования должна отражать способности магистранта решать практические задачи в его профессиональной области на основе разработки моделей, методологических основ и подходов в исследуемых вопросах.

После согласования темы с руководителем магистрант пишет заявление на имя заведующего кафедрой о закреплении темы магистерской диссертации и руководителя (Приложение 1).

Перечень выбранных магистрантами тем диссертаций подлежит согласованию с заведующим кафедрой и утверждению приказом директора института не позднее окончания второй промежуточной аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Проект приказа предоставляет заведующий выпускающей кафедрой.

Изменение или корректирование (уточнение) темы ВКР допускается в порядке исключения по решению заведующего кафедрой 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 заведующего выпускающей кафедрой 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 2);
- 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;

- d) Консультирование обучающегося по вопросам выполнения ВКР согласно установленному графику консультаций;
- e) Анализ содержания ВКР и выдача рекомендаций по его доработке;
- f) Информирование заведующего выпускающей кафедрой о несоблюдении обучающимся сроков выполнения ВКР;
- g) 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 3), 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.

4.4. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию ВКР

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 2).

Списки магистрантов, допущенных к выполнению ВКР, утверждаются приказом директора института.

Ответственность за организацию выполнения ВКР обучающимся, в том числе за неукоснительное соблюдение требований регламента проверки ВКР на наличие заимствований, несет заведующий выпускающей кафедрой, 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 магистрант - 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 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 3) для прохождения процедуры нормоконтроля и проверки на объём заимствования (плагиат) на выпускающей кафедре в соответствии с установленным в Университете порядком.

В случае успешного прохождения процедуры проверки ВКР на объём заимствования работа не возвращается обучающемуся, а передается проверяющим заведующему кафедрой вместе с отчетом с указанием степени оригинальности. В противном случае ВКР возвращается обучающемуся на доработку.

ВКР магистрантов подлежит обязательному внешнему рецензированию.

Состав рецензентов определяют заведующий выпускающей кафедрой из числа специалистов организаций – представителей работодателей соответствующего профиля, либо организации, в которой выполнена ВКР, а также из числа педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета, не являющихся штатными работниками данной кафедры.

Внешняя рецензия выполняется после подписания ВКР руководителем, консультантами, нормоконтролером, ответственным за проверку на плагиат, заведующим выпускающей кафедрой.

Рецензент проводит анализ ВКР и предоставляет в Университет письменную рецензию (Приложение 5). Анализ включает в себя: оценку актуальности темы исследования; оценку теоретической и практической значимости результатов исследования; указание на недостатки работы (при наличии); выводы и рекомендации рецензента; общую оценку ВКР.

Если ВКР имеет междисциплинарный характер, то она направляется нескольким рецензентам.

Приказ о рецензировании ВКР утверждает директор института по представлению заведующего выпускающей кафедрой не позднее чем за 30 календарных дней до начала процедуры защиты ВКР по направлению 09.04.01-Информатика и вычислительная техника, в текущем учебном году согласно утвержденному расписанию государственных аттестационных испытаний.

Заведующий кафедрой обеспечивает знакомство обучающегося с отзывом и рецензией на ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до защиты ВКР.

ВКР, отзыв, рецензия, отчет о проверке ВКР на объём заимствования передаются заведующим выпускающей кафедрой 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

Магистрант защищает ВКР в государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР (далее - комиссия) по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии.

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

Защита ВКР проводится на открытом заседании комиссии (за исключением защиты работ по закрытой тематике) 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), наличии отзыва, рецензии;
- Доклад обучающегося с использованием наглядных материалов и компьютерной техники об основных результатах своей работы – презентация. Продолжительность доклада, как правило, составляет для магистров не более 15 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;
- Заслушивание (оглашение) рецензии (при наличии);
- 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.

Особенности проведения ГИА с применением дистанционных образовательных технологий определяются локальными нормативными актами Университета и проводятся с идентификацией личности обучающихся и контролем соблюдения требований установленных локальными нормативными актами.

По результатам итоговой государственной аттестации магистранта комиссия принимает решение, которое оформляется протоколом о присвоении ему квалификации по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии 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, заведующего выпускающей кафедрой. В данном случае обучающемуся, как правило, сохраняется прежде утвержденная тема ВКР.

Расписание дополнительных государственных аттестационных испытаний утверждается проректором по образовательной деятельности по представлению заведующего выпускающей кафедрой. 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.

Дополнительные заседания ГЭК организуются заведующим кафедрой в установленные графиком работы сроки, но не позднее шести месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

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. Указанное лицо может повторно пройти ГИА не более двух раз.

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 рецензента;
- Оценка членов государственной экзаменационной комиссии.

Таблица 5

Предъявляемые требования к ВКР	Баллы
Рейтинговая оценка выполнения и защиты ВКР, оцениваемая руководителем ВКР	
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
Рейтинговая оценка выполнения и защиты ВКР, оцениваемая рецензентом	
Качество анализа литературы. Анализ полноты изучения предметной области, документации в процессе написания ВКР. Соответствие содержания ВКР предъявленной теме. Использование современных информационных технологий, решений и инструментальных средств в процессе решения поставленной задачи. 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
Рейтинговая оценка выполнения и защиты ВКР, оцениваемая каждым членом комиссии	
<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 взаимосвязи 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.	0-100

6. Порядок подачи и рассмотрения апелляции

6.1. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию (Приложение 4).

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.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося.

Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии не позднее двух рабочих дней со дня подачи апелляции. На заседание апелляционной комиссии приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию. В этом случае обучающийся должен иметь при себе документы, удостоверяющие личность (паспорт).

Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового. Секретарем ГЭК в соответствующем протоколе ГЭК (на данного обучающегося), в зачетной книжке, зачетно-экзаменационных ведомостях вносятся исправления с пометкой «Результат изменен на основании протокола заседания апелляционной комиссии от ____ № ____». Запись заверяется подписью секретаря ГЭК с расшифровкой.

Протоколы о рассмотрении апелляции хранятся на выпускающей кафедре в соответствии с действующей номенклатурой дел.

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.

Для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также ВКР и отзыв руководителя.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

– об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии.

Секретарем ГЭК в соответствующий протокол ГЭК (на данного обучающегося) вносится запись «Результат аннулирован на основании протокола заседания апелляционной комиссии от ____ № ____ ». Запись заверяется подписью секретаря ГЭК с расшифровкой. На обучающегося оформляется новый протокол, в зачетную книжку, зачетно-экзаменационные ведомости вносятся исправления по итогам повторного проведения испытания «Результат изменен на основании протокола дополнительного заседания ГЭК от ____ № ____ ».

Обучающемуся, подавшему апелляцию, предоставляется возможность повторно пройти государственное аттестационное испытание в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в Университете в соответствии с ФГОС ВО.

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.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Образец заявления на закрепление темы и руководителя ВКР

Руководителю образовательной программы
Ядрышниковой Ольге Анатольевне
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)

Согласовано с отв. за подготовку магистрантов по направлению ИСТ: « ____ » _____ Г. _____ / _____ /
(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
_____ О.А. Ядрышникова

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на магистерскую диссертацию

Ф.И.О. обучающегося _____

Ф.И.О. руководителя ВКР _____

Тема ВКР _____

утверждена приказом по институту от _____ № _____.

Срок предоставления завершённой ВКР на кафедру « ____ » _____ 20__ г.

Исходные данные к ВКР _____

Содержание пояснительной записки

Наименование главы, раздела	Количество листов иллюстративного 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
(магистерской диссертации)**

На выпускную квалификационную работу магистранта (ки)

Направления подготовки 09.04.02– Информационные системы и технологии;
направленность (профиль) – Искусственный интеллект в промышленности
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)

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)

Форма 2

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)

Образец рецензии

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра Кибернетических систем

Ф.И.О. рецензента: _____

Должность: _____

Место работы: _____

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу магистранта _____
_____ кафедры кибернетических систем
(Ф.И.О.)

Тюменского индустриального университета

Направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии

На рецензию представлены:

- расчетно-пояснительная записка на _____ страницах;
- комплект документов на _____ страницах;
- иллюстрационный материал на _____ листах формата А1 (слайдах, презентации).

Соответствие работы заданию _____

Качество оформления документации и использования современных информационных технологий _____

Актуальность темы _____

Обоснованность и доказательность принятых технических решений _____

Технико-экономическая эффективность разработок _____

Выявленные недостатки работы _____

Рекомендации к внедрению _____

Соответствие требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам _____

По своему объёму и содержанию рецензируемая выпускная квалификационная работа _____

(Фамилия, Имя, Отчество обучающегося)

_____ требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной
(соответствует, не соответствует)
работе по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии,
направленность (профиль) – Искусственный интеллект в промышленности _____

Оценка работы _____ (баллы)
(стобальная шкала, в скобках указать по пятибальной системе оценивания)

РЕЦЕНЗЕНТ _____
(подпись) (инициалы и фамилия рецензента)

М.П.
« ____ » _____ 20__ г.