

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ


(подпись, И. О. Фамилия)

" 31 " 03 2022 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: **27.04.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль) программы **Искусственный интеллект и предик-
тивная аналитика в управлении техническими системами**

Квалификация: **магистр**

Блок программы: **Государственная итоговая аттестация**

Часть программы: **базовая**

Институт (обеспечивающий) **Институт цифровых систем**

Кафедра **Кибернетики**

Институт (выпускающий) **Институт цифровых систем**

Ярославль 2022

Программу ГИА разработал (и):

Веревкин А.П., проф., Закирничная М.М., проф.

Рецензент

Кирюшин О.В., доц.

Программа ГИА рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ); 22.12.2021, протокол №4.

Заведующий кафедрой Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ М.М. Закирничная

Год приема 2022 г.

Программа ГИА зарегистрирована 22.12.2021 № 12 в отделе МСОП и внесена в электронную базу данных

1. Цели ГИА

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Магистерская диссертация является законченной научной или прикладной работой. Содержание работы могут составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, разработка новых методов и методических подходов к решению научных или технических проблем, их теоретическое обоснование.

2. Задачи ГИА

- 1) проверка уровня сформированности компетенций, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки;
- 2) принятие решения о выдаче диплома об окончании программы магистратуры.

3. Место ГИА в структуре ОПОП ВО

Все дисциплины и разделы блоков 1-2 (или 3 для программы аспирантуры), учебного плана.

Блок: Блок 3. Государственная итоговая аттестация (Базовая часть);

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость ГИА				Вид итоговой аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
4	9	324	27	297	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИТОГО:	9	324	27	297	

4. Компетенции обучающегося, проверяемые в результате прохождения ГИА

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-и-11*
2	Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-и-12*
3	Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики	ОПК-и-13*
4	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1*
5	Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации	ОПК-10*
6	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2*
7	Способен самостоятельно	ОПК-3*
8	Способен осуществлять оценку эффективности результатов	ОПК-4*
9	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	ОПК-5*
10	Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ОПК-6*
11	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать	ОПК-7*
12	Способен выбирать методы и разрабатывать системы	ОПК-8*
13	Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-9*
14	Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей (экономика, медицина, техника, сельское хозяйство и др.)	ПК-и-1*
15	Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-и-2*

16	Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	ПК-и-3*
17	Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	ПК-и-4*
18	Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	ПК-и-5*
19	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-и-6*
20	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	ПК-и-7*
21	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-и-8*
22	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	УК-и-7*
23	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	УК-и-7*
24	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1*
25	Способен управлять	УК-2*
26	Способен организовывать и руководить работой команды,	УК-3*
27	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том	УК-4*
28	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5*
29	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной	УК-6*

5. Программа ГИА

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучающихся является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов проводится широкое обсуждение в учебных структурах вуза (кафедра, факультет, конференции, семинары) с привлечением работодателей и ведущих исследователей (работа на базовых кафедрах, прохождение практик), позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся (выступления на семинарах, конференциях, защита диссертации).

При выполнении научно-исследовательской работы (НИР) в семестре магистранты используют следующие образовательные и исследовательские методы и технологии: IT-методы, работа в команде, case-study, проблемное обучение, проектный и поисковый методы. Руководство, консультирование и контроль осуществляет научный руководитель магистранта.

При работе над диссертацией следует использовать учебно-методические пособия кафедры, в частности, рабочие программы практик и методические указания по выполнению магистерской диссертации.

Контроль выполнения магистрантами НИР в течение четырех семестров осуществляется научным руководителем магистранта в виде собеседований, научных семинаров, защит промежуточных и окончательного отчетов, проставления в каждом семестре зачёта.

Результаты НИР оформляются в виде магистерской диссертации, автореферата магистерской диссертации и выносятся на защиту перед Государственной экзаменационной комиссией в назначенные сроки. По итогам защиты работа оценивается по пятибалльной шкале.

Магистерская диссертация должна показать умение автора кратко, логично и аргументировано излагать материал. Ее оформление должно соответствовать следующим требованиям:

- объем диссертации не должен превышать 75 страниц машинописного текста через полтора интервала, исключая приложения, список использованной литературы и содержание (форма титульного листа диссертации приведена в приложении);
- табличные и прочие иллюстрационные материалы могут быть вынесены в приложения;
- к рукописи прилагается автореферат (аннотация) объемом до одной страницы печатного текста, в котором должны быть отражены основные положения, выносимые на защиту;
- При защите диссертации иллюстрационный материал представляется, как правило, в виде компьютерной презентации.

Оформленная работа со всеми прилагаемыми документами (рецензия и отзыв научного руководителя с оценкой, индивидуальный план с отметками о выполнении, файлы с текстом диссертации, автореферата и презентации) сдается секретарю ГАК не позднее, чем за неделю до начала работы Государственной аттестационной комиссии.

Защита магистерской диссертации проводится во второй половине июня в ГАК, создаваемой в соответствии с положением об итоговой аттестации выпускников высших учебных заведений, при условии сдачи всех зачетов и экзаменов, предусмотренных учебным планом направления и магистерской программой.

Процедура защиты включает доклад магистранта продолжительностью 15 мин, вопросы членов ГАК и ответы, научного руководителя, дискуссию по представленной диссертации. Оценка диссертации определяется путем открытого голосования членов ГАК.

Магистр, обучающийся по данному направлению, в ходе выполнения ВКР должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и направленностью программы:

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области систем искусственного интеллекта (ИИ) и предиктивной аналитики;
- определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;
- проектирование систем диагностики технического состояния и предиктивной аналитики на основе ИИ с использованием современных пакетов прикладного программного обеспечения;
- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями;

разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей;

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
- разработка математических моделей процессов и объектов систем технической диагностики и

предиктивной аналитики на базе ИИ;

- разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем технической диагностики и предиктивной аналитики на базе ИИ;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов диагностики с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;
- подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов.

6. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации обучающегося

Перечень оценочных средств для государственной итоговой аттестации обучающегося приведен в Фонде оценочных средств (см. Приложение Б).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для государственной итоговой аттестации обучающегося

7.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности государственной итоговой аттестации обучающегося учебно-методическими изданиями приведены в формах № УЛ-4 (приложение А).

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для государственной итоговой аттестации обучающегося

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для подготовки к ГИА обучающегося	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/
Math-Net.Ru	http://www.mathnet.ru/
Yokogawa	http://www.yokogawa.ru
Автоматика	http://www.klapan.ru
Архив научных журналов	http://arch.neicon.ru
Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система	http://window.edu.ru
КиберЛенинка (тексты научных статей на русском)	https://cyberleninka.ru/
НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ	http://protect.gost.ru/
Промышленная группа «Метран»	http://www.emerson.com
ФИПС (Российская база данных патентов)	http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru
Электронная библиотека диссертаций	http://www.dissercat.com/search
Электронно-библиотечная система «Знаниум»	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com
Энциклопедия АСУТП	http://www.bookasutp.ru

7.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого в учебном процессе для государственной итоговой аттестации

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
2	Matlab	Дата выдачи лицензии 22.12.2017, Поставщик: ООО "ОФД-Софтлайн"
3	MATLAB Classroom new Product	Дата выдачи лицензии 04.06.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
	From 10 to 24	
4	MATLAB Compiler	Дата выдачи лицензии 14.11.2011, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5	Matlab (SimPower, Simulink, Neural Network Toolbox)	Дата выдачи лицензии 17.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
6	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"

Приложение А

Форма № УЛ-3

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности государственной итоговой аттестации учебно-методическими изданиями

Направление подготовки (специальность): 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность магистерская программа «Искусственный интеллект и предиктивная аналитика в управлении техническими системами»

Форма обучения очная;

Выпускающая кафедра: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО;	4			Оформление выпускных квалификационных работ по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры и программам специалитета в Уфимском государственном нефтяном техническом университете : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. МОНГП, каф. АТПП, каф. ТМО ; сост.: Ф. Ш. Забиров, М. Ю. Прахова, С. С. Хайрудинова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 1,41 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/MONGP/Zabirov5.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

Веровкин А.П., проф., Закирничная М.М., проф.

Год приема 2022 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»



Фонд оценочных средств по государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность): 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность: магистерская программа «Искусственный интеллект и предиктивная аналитика в управлении техническими системами»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;

Трудоемкость ГИА: 9 з.е. (324час)

Уфа 2021

Фонд оценочных средств по государственной итоговой аттестации разработал (и):

Веревкин А.П., проф., Закирничная М.М., проф.

Рецензент

Кирюшин О.В., доц.

Фонд оценочных средств по государственной итоговой аттестации рассмотрен и одобрен на заседании выпускающей кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ); 22.12.2021, протокол №4.

Заведующий кафедрой Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ); М.М. Закирничная

Год приема 2022 г.

Фонд оценочных средств по государственной итоговой аттестации зарегистрирован 22.12.2021 № 12 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Шифр результата обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
	ОПК-и-11	ОПК-и-11.2 Решает основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественно-научных, социально-экономических, общеинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук	Решает основные, нестандартные задачи создания и применения искусственного интеллекта на основе междисциплинарного подхода	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-и-11.1 Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные, социально-экономические, общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта	Решает нестандартные задачи создания и применения искусственного интеллекта на основе адаптации существующих математических, естественно-научных, социально-экономических и когнитивных методов	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-и-11.3 Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Решает поставленные задачи на основе результатов теоретических и экспериментальных исследований в соответствующей предметной области	Выпускная квалификационная работа

	ОПК-и-12	ОПК-и-12.1 Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач области применения технологий и систем искусственного интеллекта	Разрабатывает системы на основе ИИ, используя результаты анализа и структурирования профессиональной информации	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-и-12.3 Подготавливает научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, участвует в российских и международных конференциях в области искусственного интеллекта и соревнованиях в этой области	Составляет научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, выступает на научных конференциях различного уровня	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-и-12.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров	При анализе профессиональной информации выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров	Выпускная квалификационная работа
	ОПК-и-13	ОПК-и-13.1 Исследует современные проблемы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики	Использует критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики, теоретические проблемы информатики, искусственного интеллекта, современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-и-13.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для ре-	Использует современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения прикладных задач различных классов	Выпускная квалификационная работа

		шения задач профессиональной деятельности		
ОПК-1	ОПК-1.4. Поясняет специфику научных исследований в области искусственного интеллекта	При составлении плана исследований учитывает специфику систем ИИ	Выпускная квалификационная работа	
	ОПК-1.3 Использует современные методы научных исследований для анализа естественно-научной сущности проблем управления в технических системах	В процессе исследований использует современный инструментарий, например, case-методы, анализ Big Data, специализированное ПО, например, ANSYS	Выпускная квалификационная работа	
	ОПК-1.1 Проводит сбор, обработку и анализ исходной информации для моделирования технологических процессов конкретной отрасли.	Определяет объем, формат представления и источники информации, необходимой для моделирования исследуемого объекта (процесса)	Выпускная квалификационная работа	
	ОПК-1.2 Перечисляет основные проблемы в области управления техническими системами и пути их решения	Анализирует возможные проблемы при проведении технической диагностики и разработке систем предиктивной аналитики	Выпускная квалификационная работа	
ОПК-10	ОПК-10.2. Участвует в разработке методических и нормативных документов, технической документации в области АСУ ТП, АСУП и экспертных систем.	При необходимости разрабатывает методики проектирования систем ИИ для конкретной задачи	Выпускная квалификационная работа	
	ОПК-10.1 Перечисляет нормативные документы, связанные с системой менеджмента качества и жизненным циклом продукции	При проведении исследований учитывает нормативные документы, связанные с системой менеджмента качества и жизненного цикла продукции	Выпускная квалификационная работа	
ОПК-2	ОПК-2.2 Перечисляет методы и методики решения основных задач управления технически-	Отбирает методы решения проблем, оптимальных для данного вида сложных технических систем	Выпускная квалификационная работа	

		ми системами в конкретной отрасли.		
		ОПК-2.1. Описывает структуры сложных систем управления технологическими процессами и производствами, в том числе систем искусственного интеллекта.	Представляет сложные технические системы, в том числе системы ИИ, в виде структурных схем	Выпускная квалификационная работа
	ОПК-3	ОПК-3.2. Применяет современные достижения науки и техники, методы инженерии знаний и специализированное программное обеспечение для решения поставленных задач.	При проведении исследований использует методы инженерии знаний и обработки Big Data	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-3.1 Работает с литературой и открытыми источниками информации для решения задач управления	При проведении исследований использует все доступные открытые источники информации, печатные и электронные	Выпускная квалификационная работа
	ОПК-4	ОПК-4.3. Использует для оценки эффективности экспертные системы	Привлекает для оценки эффективности системы на основе знаний	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-4.1 Перечисляет критерии эффективности результатов применяемых решений, основные показатели качества и технико-экономической эффективности технологических процессов конкретной отрасли.	Формулирует набор технических и технико-экономических критериев для оценки эффективности существующих технических решений	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-4.2 Производит оценку эффективности существующих производств по техническим и технико-экономическим критериям	Использует методы многокритериального анализа для оценки эффективности технического решения	Выпускная квалификационная работа

ОПК-5	ОПК-5.3. Следит за современными тенденциями в области охраны результатов интеллектуальной собственности, например, для систем искусственного интеллекта.	Учитывает специфику систем ИИ как объектов патентного права при оформлении заявок	Выпускная квалификационная работа
	ОПК-5.1 Проводит сбор, обработку и анализ патентной информации	В зависимости от цели исследований определяет глубину поиска по патентам и необходимые рубрики МПК	Выпускная квалификационная работа
	ОПК-5.2 Оформляет заявки на регистрацию результатов интеллектуальной собственности.	Подает в Роспатент заявки на изобретения, полезные модели и свидетельства о регистрации программы	Выпускная квалификационная работа
ОПК-6	ОПК-6.1 Проводит сбор, обработку и анализ научно-технической информации по различным тематикам	Проводит поиск публикаций по теме исследований в печатных и электронных научно-технических изданиях	Выпускная квалификационная работа
	ОПК-6.2 Ставит цели и задачи научных исследований, проводит литературный обзор для целей анализа и обоснования актуальности исследований	Подтверждает актуальность исследований на основе публикаций в ведущих журнала соответствующего направления	Выпускная квалификационная работа
ОПК-7	ОПК-7.3. Разрабатывает и реализует на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления.	Использует выбранные аппаратно-программные комплексы при реализации конкретного проекта	Выпускная квалификационная работа
	ОПК-7.1. Определяет требования и критерии выбора схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и	Формирует требования к аппаратно-программному обеспечению разрабатываемой системы управления в соответствии с технологическими и тектоническими особенностями объекта	Выпускная квалификационная работа

		управления в конкретной отрасли.		
		ОПК-7.2. Оценивает целесообразность использования экспертных систем для конкретных проектов по разработке АСУТП и АСУП.	В зависимости от технологических и технических особенностей объекта принимает решение о целесообразности использования системы на основе ИИ	Выпускная квалификационная работа
	ОПК-8	ОПК-8.2 Описывает основные методы исследования процессов в сложных технических объектах и технологических процессах	Определяет круг методов исследования, подходящих для цели исследования	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-8.1 Описывает структуру проектной документации по системам автоматизации технологических процессов конкретной отрасли	Соблюдает последовательность выполнения отдельных разделов проектов на разработку АСУ ТП, АСУП, в том числе с использованием ИИ	Выпускная квалификационная работа
	ОПК-9	ОПК-9.3 Использует системы искусственного интеллекта для анализа данных.	Обрабатывает данные с помощью систем ИИ	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-9.2 Разрабатывает и оформляет методики по выполнению научных экспериментов на действующих объектах конкретной отрасли	Составляет индивидуальные методики проведения экспериментов для действующих объектов	Выпускная квалификационная работа
		ОПК-9.1 Проводит сбор, обработку и анализ экспериментальных данных с помощью современных информационных технологий.	Использует для обработки данных современное ПО и методы анализа	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-1	ПК-и-1.1 Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Оценивает возможность и особенности использования ИИ в конкретной области	Выпускная квалификационная работа

		ПК-и-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Подбирает наиболее целесообразные аппаратно-программные средства реализации ИИ для решения конкретной задачи	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-2	ПК-и-2.2 Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта	Составляет программу экспериментальной проверки экспертной системы, оценивает результаты проверки	Выпускная квалификационная работа
		ПК-и-2.1 Выбирать программные платформы систем искусственного интеллекта	Выбирает для построения экспертной системы оболочку, специальную программную среду, язык логического программирования и средства поддержки	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-3	ПК-и-3.1 Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Формирует систему управления проектом разработки системы ИИ для решения конкретной задачи	Выпускная квалификационная работа
		ПК-и-3.2 Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Формирует команду и руководит ею на всех стадиях создания, внедрения и использования системы ИИ	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-4	ПК-и-4.1 Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Привлекает для решения поставленной задачи методы машинного обучения	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-5	ПК-и-5.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных	Составляет техническое задание на разработку архитектуры комплексных	Выпускная квалификационная работа

		систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	систем искусственного интеллекта	
		ПК-и-5.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	Руководит созданием комплексных систем искусственного интеллекта на основе алгоритмов машинного обучения	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-6	ПК-и-6.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач со стороны заказчика	Производит оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Выпускная квалификационная работа
		ПК-и-6.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	Руководит и принимает непосредственное участие в разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	Выпускная квалификационная работа
		ПК-и-6.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика	Принимает непосредственное участие в создании систем искусственного интеллекта на основе разработанной модели искусственных нейронных сетей	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-7	ПК-и-7.1 Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	Руководит и принимает непосредственное участие при проектировании комплексных систем на основе аналитики больших данных	Выпускная квалификационная работа

ПК-и-8	ПК-и-8.1 Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика	-	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-8.3 Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» со стороны заказчика	Участствует в реализации проектов в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-8.5 Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика	-	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-8.4 Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» со стороны заказчика	-	Выпускная квалификационная работа
	ПК-и-8.2 Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» со стороны заказчика	-	Выпускная квалификационная работа
УК-и-7	УК-и-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стан-	Решает задачи, связанные с искусственным интеллектом, используя нормативно-правовую базу, правовые,	Выпускная квалификационная работа

		дарты при решении задач искусственного интеллекта	этические правила, стандарты	
		УК-и-7.5. Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	При создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности выбирает вид поиска, его глубину и круг стран в зависимости от стадии разработки инновации	Выпускная квалификационная работа
		УК-и-7.6. Осуществляет защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	Выбирает наиболее подходящий вид интеллектуальной собственности для защиты инновации	Выпускная квалификационная работа
		УК-и-7.4. Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности	Знает и использует нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторских прав при защите созданных инноваций, в том числе в области ИИ	Выпускная квалификационная работа
		УК-и-7.3. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Использует современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Выпускная квалификационная работа
		УК-и-7.2. Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смеж-	Использует международные и российские стандарты и методологии разработки автоматизированных систем	Выпускная квалификационная работа

		ных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности	программного обеспечения, стандарты в области информационной безопасности при организации взаимодействия человека и ИИ	
	УК-1	УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	При решении любой задачи использует междисциплинарный подход	Выпускная квалификационная работа
		УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	При проведении исследований использует системный подход, при необходимости проводит декомпозицию задачи	Выпускная квалификационная работа
		УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	При использовании в своем исследовании философских и социальных концепций критически воспринимает их содержание	Выпускная квалификационная работа
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Определяет минимально необходимый для выполнения исследований объем информации и оценивает критичность недостающих данных	Выпускная квалификационная работа
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Использует при проведении исследований данные из нескольких источников, при их противоречивости производит их анализ на основе профессионального опыта и теоретических знаний	Выпускная квалификационная работа
	УК-2	УК-2.1 Разрабатывает и анализирует альтернативные варианты проектов для дости-	При решении поставленной задачи рассматривает несколько альтернативных вариантов	Выпускная квалификационная работа

		жения намеченных результатов		
УК-3	УК-3.2	Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	При планировании работы команды учитывает индивидуальные особенности ее участников	Выпускная квалификационная работа
	УК-3.3	Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Обеспечивает отсутствие противоречий и конфликтов при проведении исследований в команде	Выпускная квалификационная работа
	УК-3.1	Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Исходя из плана исследований, определяет число участников и принцип формирования команды	Выпускная квалификационная работа
УК-4	УК-4.2	Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.)	Использует различные формы публикаций (статьи, эссе, обзоры и т.п.)	Выпускная квалификационная работа
	УК-4.1	Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия	При проведении исследований устанавливает контакты со сторонними экспертами в данной области	Выпускная квалификационная работа
	УК-4.4	Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях	При изложении своей позиции использует аргументы, основанные на своих результатах или материалах публикаций	Выпускная квалификационная работа
	УК-4.3	Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных меро-	Представляет результаты исследований на конференциях различного уровня, публикует в российских и зарубежных журналах	Выпускная квалификационная работа

		приятнях, выбирая наиболее подходящий формат		
УК-5	УК-5.1	Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии	При профессиональном общении учитывает исторически сложившиеся особенности менталитета участников	Выпускная квалификационная работа
	УК-5.3	Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Обеспечивает отсутствие дискриминации по гендерному, религиозному, этническому признакам в команде	Выпускная квалификационная работа
	УК-5.2	Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	При осуществлении профессионального сотрудничества принимает во внимание возможные различия деловой и общей культуры участников	Выпускная квалификационная работа
УК-6	УК-6.2	Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Формулирует критерии для оценки собственного развития	Выпускная квалификационная работа
	УК-6.1	Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	При составлении плана исследований учитывает ограничения личных ресурсов	Выпускная квалификационная работа

		УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	При построении своей траектории профессионального роста учитывает возможности дополнительного самообразования, изменения на рынке труда и т.п.	Выпускная квалификационная работа
--	--	--	--	-----------------------------------

2. Перечень оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Выпускная квалификационная работа	Выпускные квалификационные работы являются учебно-квалификационными; при их выполнении обучающийся должен показать способности и умения, опираясь на полученные знания, решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, грамотно излагать специальную информацию, докладывать и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.	Методические указания по выполнению ВКР. Перечень типовых тем ВКР	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент выполнил самостоятельно в установленные сроки выпускную квалификационную работу (далее - ВКР) согласно выданному заданию и в полном объеме раскрыл ее тему; оформил текстовую (пояснительную записку) и графическую части ВКР согласно установленным требованиям; проявил всесторонние теоретические знания и умение их применять для решения конкретной практической задачи; правильно выполнил все необходимые по теме ВКР расчеты; на высоком уровне представил на защиту краткий подробный доклад об основном содержании ВКР; уверенно и правильно ответил на все заданные ему вопросы; имеет положительный отзыв руководителя ВКР оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент выполнил самостоятельно в установленные сроки ВКР согласно выданному заданию и в полном объеме раскрыл ее тему; оформил текстовую (пояснительную записку) и графическую части ВКР согласно установленным требованиям; проявил хорошие теоретические знания и умение их применять для решения конкретной практической задачи; правильно выполнил все необходимые по теме ВКР расчеты; хорошо представил доклад об основном содержании ВКР; правильно ответил на большинство заданных ему вопросов; имеет положительный отзыв руководителя ВКР

				<p>оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если студент выполнил самостоятельно в установленные сроки ВКР согласно выданному заданию, но не в полном объеме раскрыл ее тему; оформил текстовую (пояснительную записку) и графическую части ВКР согласно установленным требованиям; проявил удовлетворительные знания и умения применять полученные знания для решения конкретной практической задачи; правильно, но не в полном объеме выполнил расчеты, необходимые по теме ВКР, или в расчетах, необходимых по теме ВКР, допущены ошибки непринципиального характера; на посредственном уровне представил доклад об основном содержании ВКР; отвечал недостаточно корректно или неверно на ряд заданных ему вопросов; имеет положительный отзыв руководителя ВКР</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если студент выполнил в установленные сроки ВКР согласно выданному заданию, но не раскрыл в полном объеме ее тему; оформил текстовую (пояснительную записку) и графическую части ВКР с нарушением установленных требований; проявил неудовлетворительные знания и умения применять полученные знания для решения конкретной практической задачи; правильно, но не в полном объеме выполнил расчеты, необходимые по теме ВКР, или в расчетах, необходимых по теме ВКР, допущены ошибки непринципиального характера; на низком уровне представил доклад об основном содержании ВКР; отвечал неверно или не по существу на большинство заданных ему вопросов либо не ответил на заданные вопросы.</p>
--	--	--	--	--

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Выпускная квалификационная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем):

Примерные темы магистерских диссертаций

Построение цифрового двойника конкретного технологического объекта (трехфазного сепаратора, теплообменника, ректификационной колонны и т.п.)

Использование методов ИИ для верификации измерительной информации в системе управления газовым промыслом

Использование методов ИИ для верификации измерительной информации при коммерческом учете нефти

Предиктивная система управления технологическими режимами установок первичной переработки нефти

Интеллектуальная система управления трафиком городского транспорта

Применение методов предиктивной аналитики для управления производством полиэтилена высокого давления

Нейро-сетевые методы обработки информации в АСУ трубопроводным транспортом углеводородов

Диагностика напряженно-деформированного состояния магистрального трубопровода