



**КГЭУ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Абдуллазянов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика**

**Квалификация бакалавр**

Казань, 2024 г.

Образовательная программа разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018г. №11.

Образовательную программу разработали:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЦСМ	Зав.каф., к.ф.-м.н, доцент	Смирнов Ю.Н.

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры Цифровые системы и модели протокол № 5 от 19.05.2023.

Руководитель ОП, заведующий кафедрой Цифровые системы и модели канд.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Ю.Н. Смирнов  
(подпись)

Рецензирование ОП провели:

Наименование организации	Должность, (уч.степень, уч.звание)	ФИО рецензента	Подпись
НЧИ КФУ	Профессор, д.ф.-м.н., профессор	Исавнин А.Г.	
ООО «НЕКСТ инжиниринг»	Генеральный директор	Степанов И.В.	

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.23	7	_____ Директор инст., к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.23	9	_____ Директор инст., к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Согласована	Учебно-методическое управление			_____ Начальник УМУ, к.т.н, доцент Аблясова А.Г.
Согласована	Учебно-методический совет университета			_____ Первый проректор по УР, д.пед.н., профессор, Леонтьев А.В.

# СОДЕРЖАНИЕ

## **Общая характеристика ОП**

### **Раздел 1. Общие положения**

1.1. Обоснование разработки ОП ВО.

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки.

1.3. Общая характеристика ОП ВО.

1.3.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам ОП

1.3.2. Формы обучения

1.3.3. Язык реализации ОП

1.3.4. Срок получения образования

1.3.5. Объем программы

1.3.6. Применение ЭО и ДОТ

1.4. Миссия, цели и задачи ОП ВО.

1.5. Направленности (профили) ОП.

### **Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки.**

2.1. Область и (или) сфера профессиональной деятельности выпускника.

2.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускника.

2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

2.4. Перечень профессиональных стандартов.

### **Раздел 3. Требования к результатам освоения ОП ВО выпускником.**

3.1. Компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

3.2. Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования.

### **Раздел 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОП ВО.**

4.1. Календарный учебный график.

4.2. Учебный план.

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей).

4.4. Аннотации программ дисциплин (модулей).

### **Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО**

5.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОП ВО.

5.2. Требования к кадровым условиям реализации ОП ВО.

### **Раздел 6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОП ВО.**

6.1. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы.

### **Раздел 7. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.**

7.1. Рабочая программа воспитания.

7.2. Календарный план воспитательной работы.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП

## Раздел 1. Общие положения

### 1.1. Обоснование разработки ОП ВО.

Образовательная программа по направлению подготовки-01.03.04 Прикладная математика, реализуемая в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утвержденным приказом Минобрнауки России от «10» января 2018г. №11 (зарегистрирован в Минюсте России «6» февраля 2018г., регистрационный номер 49944), с учетом потребностей регионального рынка труда.

Образовательная программа регламентирует основные характеристики образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условия, которые представлены в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации, программы практик и оценочных материалов, программы и оценочных материалов итоговой (государственной итоговой) аттестации, методических материалов, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии. При наличии студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов данная ОП адаптируется с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии, индивидуальной программы реабилитации инвалида.

### 1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки.

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «10» января 2018г. № 11;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 №885/390 «О практической подготовке обучающихся»;

Устав КГЭУ;

Локальные нормативные акты КГЭУ.

### **1.3. Общая характеристика ОП ВО.**

1.3.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам ВО: бакалавр;

1.3.2. Формы обучения: очная;

1.3.3. Язык реализации программы: русский.

1.3.4. Срок получения образования составляет по очной форме – 4 года, включая каникулы после прохождения ИА (ГИА), вне зависимости от применяемых образовательных технологий.

При обучении по ИУП инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

1.3.5. Объем программы: объем ОП бакалавриата составляет 240 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации ОП с использованием сетевой формы, реализации ОП по индивидуальному учебному плану. Величина зачетной единицы устанавливается в объеме 27 астрономических часов, 36 академических часов;

1.3.6. Применение ЭО и ДОТ

При реализации ОП применяется электронное обучение.

При реализации ОП применяются дистанционные образовательные технологии.

### **1.4. Миссия, цели и задачи ОП ВО.**

Миссия ОП заключается в удовлетворении потребностей общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности, создание равных возможностей обучающимся в получении высшего образования.

Целью ОП является развитие личностных качеств обучающихся, обеспечение совокупности фундаментальных знаний, умений и навыков, которые выпускник способен продемонстрировать в условиях профессиональной деятельности после освоения ОП, формирование универсальных и профессиональных компетенций на основе гармоничного сочетания фундаментальной и профессиональной подготовки с использованием лучшего отечественного и мирового опыта в области профессиональной деятельности Об Связь, информационные и коммуникационные технологии, особенностей научной школы института Цифровых технологий и экономика/ кафедры Цифровые системы и модели и потребностей рынка труда региона.

Задачи ОП:

развивать самостоятельность, трудолюбие, гражданскую и профессиональную ответственность и коммуникабельность;

воспитать профессиональную готовность к работе в коллективе и добросовестному выполнению работ, определяемых квалификацией;

прививать этические и правовые нормы, регулирующие отношения человека к человеку, обществу и окружающей среде;

формировать способности к самообразованию и анализу своих возможностей;

развивать представления о здоровом образе жизни умения и навыке физического самосовершенствования;

формировать способности в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, приобретению новых знаний с использованием современных информационных образовательных технологий;

развивать целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимание возможности современных научных методов познания и владение ими;

формировать систему знаний, умений и опыта, необходимых для реализации профессиональных компетенций в сфере разработки программного обеспечения;

формировать готовность выпускника внедрять и использовать современные результаты науки, инновационные технологии, технику и проекты;

прививать навыки использования нормативных документов, профессиональной риторики, иностранного языка в профессиональной области деятельности;

формировать способности к планированию и организации профессиональной деятельности с учетом правовых норм, экономической и социальной политики государства.

### **1.5. Направленности (профили) ОП.**

Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта; Технологии разработки цифровых систем и моделей.

## **Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки.**

### **2.1. Область и (или) сфера профессиональной деятельности выпускника.**

Области и (или) сферы профессиональной деятельности выпускников:

Область(и) и (или)сфера(ы) профессиональной деятельности выпускника	Краткая характеристика области(ей) и (или) сфер(ы) профессиональной деятельности выпускника	Типы организаций, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник
Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки баз данных; в сфере прикладных исследований в области информационнокоммуникационных технологий)	Создание (модификация) и сопровождение информационных систем (далее-ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций пользователей ИС Применение современного программного обеспечения, применение и исследование математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных	В информационных службах промышленных и монтажных организаций, на предприятиях коммунального хозяйства, агропромышленного комплекса, в проектно-конструкторских организациях.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

## **2.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускника.**

В рамках освоения ОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический.

## **2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника.**

Объектами профессиональной деятельности выпускников по ОП являются

- математические и алгоритмические модели, методы;
- научное программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях;
- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных систем;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

## **2.4. Перечень профессиональных стандартов**

Профессиональный стандарт 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии. 06.001 Программист утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. № 424н

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника по программе высшего образования программе бакалавриата по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика:

ОТФ 3.4. Разработка требований и проектирование программного обеспечения;

ТФ 3.4.3. Проектирование компьютерного программного обеспечения.

### Раздел 3. Требования к результатам освоения ОП ВО выпускником

#### 3.1. Компетенции выпускника и индикаторы их достижения

ОП установлены следующие универсальные компетенции (УК) и индикаторы достижения универсальных компетенций:

Наименование категории УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации из различных источников УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп УК-5.3. Проявляет в своём поведении

Наименование категории УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы УК-6.2. Строит траектории профессионального и личностного саморазвития с использованием технологий тайм-менеджмента УК-6.3. Использует цифровые технологии и методы самоменеджмента для реализации принципов образования в течение всей жизни
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе Здоровье сбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

Наименование категории УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, создает и поддерживает безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества УК-8.2. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасности труда на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, в том числе при возникновении военных конфликтов УК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Демонстрирует знание понятийно-категориального аппарата и методов экономической науки УК-9.2. Демонстрирует владение современными методиками расчета показателей, характеризующих экономические процессы и явления в различных областях жизнедеятельности УК-9.3. Проводит анализ рынка, а также экономической ситуации в целом, для обоснования инновационных технологических и инженерно-технических решений
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Демонстрирует понимание коррупции как общественно опасного социально-правового явления с негативными последствиями для общества и человека УК-10.2. Демонстрирует понимание экстремизма, терроризма как особо опасного социально-правового явления особо тяжкого преступления

ОП установлены следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций:

<b>Категория ОПК выпускника</b>	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>
<p>Теоретические и практические основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике</p>	<p>ОПК-1.1. Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы электричества и магнетизма для решения типовых задач  ОПК-1.2. Демонстрирует знания физических принципов работы компьютеров и основ электроники  ОПК-1.3. Обладает навыками применения математического аппарата  ОПК-1.4. Демонстрирует навыки применения математического аппарата дискретного анализа, теории алгоритмов, математической логики и теории графов  ОПК-1.5. Демонстрирует навыки применения методов корреляционного анализа и прогнозирования  ОПК-1.6. Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического экспериментального исследования при решении профессиональных задач  ОПК-1.7. Понимает принципы устройства вычислительной техники, компьютерных сетей и телекоммуникаций и способен их применять для решения практических задач</p>

Категория ОПК выпускника	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	<p>ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем</p>	<p>ОПК-2.1. Способен разрабатывать математические модели и методы для решения исследовательских и проектных задач  ОПК-2.2. Способен применять математические модели и методы, проверять их адекватность, анализировать результаты решения задач профессиональной деятельности  ОПК-2.3. Решает практические задачи с применением математических моделей и методов, оценивает надежность и качество функционирования систем</p>
	<p>ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1. Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий  ОПК-3.2. Способен применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-4.1. Способен разрабатывать алгоритмы для решения практических задач  ОПК-4.2. Способен разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>

Профессиональные компетенции выпускников (ПК), установленные ОП, сформированы на основе профессионального(ых) стандарта(ов), соответствующего(их) профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО и(или) иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра профессиональных стандартов (перечня видов профессиональной деятельности), размещенного на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими профильными работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-1 Способен предлагать к внедрению актуальные цифровые решения задач предприятия	ПК-1.1 Способен выбирать актуальные цифровые решения задач предприятия ПК-1.2 Способен внедрять и сопровождать актуальные цифровые решения задач предприятия
ПК-2 Способен к проектированию и разработке математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта для решения задач предприятия	ПК-2.1 Способен к проектированию математического и программного обеспечения нейросетевых технологии ПК-2.2 Способен к разработке математического и программного обеспечения систем искусственного интеллекта ПК-2.3 Способен сопровождать системы искусственного интеллекта

Результаты анализа выбранного(ых) профессионального(ых) стандарта(ов), выбора обобщенной(ых) трудовой(ых) функции(ий), трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленного уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению», представлены в компетентностной модели выпускника, являющейся компонентом ОП.

### **3.2. Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования**

Матрица компетенций компетентностно-формирующая часть учебного плана, определяющая этапы формирования компетенций дисциплинами (модулями), независимо от формы обучения. Матрица компетенций представляет собой отражение структурно-логических связей между содержанием ОП и запланированными образовательными результатами.

## Профиль «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта»

Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4	
Сем. 1	Сем. 2	Сем. 3	Сем. 4	Сем. 5	Сем. 6	Сем. 7	Сем. 8
Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование
Б1.О.02 История России [Эк] УК-3.1; УК-5.1"	Б1.О.01  Философия  [Эк]  УК-1.1; УК-1.2; УК-5.4	Б1.О.04  Технологическое предпринимательство  [За]  УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-10.1	Б1.О.04  Технологическое предпринимательство  [2За]  УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-10.1	Б1.О.14  Управление ИТ проектами  [Эк, 3За, КП]  УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-3.2; УК-9.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2;  2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Б1.О.15  Специализированный модуль 1  [3Эк, 2За, КР]  ОПК-1.3; ОПК-1.5; ОПК-2.1; ОПК-2.2;  ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Б1.В.ДЭ.01.01  Элективные дисциплины (модули): Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта  [4Эк, 2За, КР]  ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Б1.В.ДЭ.01.01  Элективные дисциплины (модули): Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта  [Эк, 2За, КП]  ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.О.03  Иностранный язык  [За]  УК-4.2	Б1.О.03  Иностранный язык  [Эк]  УК-4.2	Б1.О.05  Деловая коммуникация на русском языке  [За]  УК-4.1	Б1.О.06  Социология и политология  [Эк]  УК-3.2; УК-5.2; УК-5.3; УК-10.2	Б1.О.15  Специализированный модуль 1  [3Эк]  ОПК-1.3; ОПК-1.5; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Б2.В.01(П)  Производственная практика (технологическая)  [ЗаО]  УК-3.1; УК-4.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Б2.О.02(П)  Производственная практика (проектно-технологическая)  [ЗаО]  УК-2.1; УК-2.2; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.2	Б2.В.02(Пд)  Производственная практика (преддипломная)  [ЗаО]  ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.О.10  Основы российской государственности  [За]  УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4	Б1.О.04  Технологическое предпринимательство  [За]  УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-10.1	Б1.О.08  Промышленная экология  [За]  УК-2.2; УК-8.1	Б1.О.09  Безопасность жизнедеятельности  [Эк]  УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-10.2				Б3.01  ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ  УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-3.2; УК-4.1; УК-4.2; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-7.1; УК-7.2; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-10.1; УК-10.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-1.7; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2;

							ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.О.11 Физика  [За]  ОПК-1.1; ОПК-1.2	Б1.О.07 Физическая культура и спорт  [За]  УК-6.1; УК-7.1; УК-7.2	Б1.О.12 Математика  [2Эк]  ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6	Б1.О.12 Математика  [Эк]  ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6				
Б1.О.12 Математика  [Эк]  ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6	Б1.О.12 Математика  [Эк, За]  ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6	Б1.О.13 Информационные и цифровые технологии  [2Эк, За, КР]  ОПК-1.2; ОПК-1.7; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Б1.О.13 Информационные и цифровые технологии  [Эк, КП]  ОПК-1.2; ОПК-1.7; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2				
Б1.О.13 Информационные и цифровые технологии  [2Эк, За]  ОПК-1.2; ОПК-1.7; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Б1.О.13 Информационные и цифровые технологии  [Эк, За, КР]  ОПК-1.2; ОПК-1.7; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2		Б1.О.14 Управление ИТ проектами  [За]  УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-3.2; УК-9.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2				
	ФТД.01 Валеология  [За]  УК-7.1		Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)  [ЗаО]  УК-1.1; УК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-3.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2				

## Профиль «Технологии разработки цифровых систем и моделей»

Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4	
Сем. 1	Сем. 2	Сем. 3	Сем. 4	Сем. 5	Сем. 6	Сем. 7	Сем. 8
Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование
Б1.О.02 История России [Эк] УК-3.1; УК-5.1"	Б1.О.01  Философия  [Эк]  УК-1.1; УК-1.2; УК-5.4	Б1.О.04  Технологическое предпринимательство  [За]  УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-10.1	Б1.О.04  Технологическое предпринимательство  [23а]  УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-10.1	Б1.О.14  Управление ИТ проектами  [Эк, 33а, КП]  УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-3.2; УК-9.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2;  2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Б1.О.15  Специализированный модуль 1  [3Эк, 23а, КР]  ОПК-1.3; ОПК-1.5; ОПК-2.1; ОПК-2.2;  ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Б1.В.ДЭ.01.02  Элективные дисциплины (модули): Технологии разработки цифровых систем и моделей  [4Эк, 23а, КР]  ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Б1.В.ДЭ.01.02  Элективные дисциплины (модули): Технологии разработки цифровых систем и моделей  [Эк, 23а, КП]  ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.О.03  Иностранный язык  [За]  УК-4.2	Б1.О.03  Иностранный язык  [Эк]  УК-4.2	Б1.О.05  Деловая коммуникация на русском языке  [За]  УК-4.1	Б1.О.06  Социология и политология  [Эк]  УК-3.2; УК-5.2; УК-5.3; УК-10.2	Б1.О.15  Специализированный модуль 1  [3Эк]  ОПК-1.3; ОПК-1.5; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Б2.В.01(П)  Производственная практика (технологическая)  [ЗаО]  УК-3.1; УК-4.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Б2.О.02(П)  Производственная практика (проектно-технологическая)  [ЗаО]  УК-2.1; УК-2.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.2	Б2.В.02(Пд)  Производственная практика (преддипломная)  [ЗаО]  ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.О.10  Основы российской государственности  [За]  УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4	Б1.О.04  Технологическое предпринимательство  [За]  УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-10.1	Б1.О.08  Промышленная экология  [За]  УК-2.2; УК-8.1	Б1.О.09  Безопасность жизнедеятельности  [Эк]  УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-10.2				Б3.01  ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ  УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-3.2; УК-4.1; УК-4.2; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-7.1; УК-7.2; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-10.1; УК-10.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3;

							ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-1.7; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.О.11 Физика [За] ОПК-1.1; ОПК-1.2	Б1.О.07 Физическая культура и спорт [За] УК-6.1; УК-7.1; УК-7.2	Б1.О.12 Математика [2Эк] ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6	Б1.О.12 Математика [Эк] ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6				
Б1.О.12 Математика [Эк] ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6	Б1.О.12 Математика [Эк, За] ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6	Б1.О.13 Информационные и цифровые технологии [2Эк, За, КР] ОПК-1.2; ОПК-1.7; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Б1.О.13 Информационные и цифровые технологии [Эк, КП] ОПК-1.2; ОПК-1.7; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2				
Б1.О.13 Информационные и цифровые технологии [2Эк, За] ОПК-1.2; ОПК-1.7; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Б1.О.13 Информационные и цифровые технологии [Эк, За, КР] ОПК-1.2; ОПК-1.7; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2		Б1.О.14 Управление ИТ проектами [За] УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-3.2; УК-9.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2				
	ФТД.01 Валеология [За] УК-7.1		Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) [ЗаО] УК-1.1; УК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-3.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2				

## **Раздел 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОП ВО**

### **4.1. Календарный учебный график**

В календарном учебном графике (Приложение А), являющемся составной частью учебного плана и компонентом ОП, указаны периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Календарный учебный график размещен в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

### **4.2. Учебный план**

Учебный план разрабатывается на основании ЛНА КГЭУ и размещен в подразделе «Образование» «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

### **4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)**

Рабочие программы дисциплин являются неотъемлемой частью ОП. В рабочей программе каждой дисциплины отражены цель, задачи и планируемые результаты обучения, место дисциплины в структуре ОП, содержание, структурированное по разделам и видам занятий, представлены темы лекционных и практических занятий, лабораторных и самостоятельных работ; приведены объемы, средства оценивания результатов обучения, учебно-методическое и информационное, материально-техническое обеспечение дисциплины, а также особенности организации образовательной деятельности для лиц с ОВЗ и инвалидов.

Оценочные материалы являются приложениями к рабочим программам дисциплин, позволяют осуществить контроль и управление процессом приобретения обучающимся необходимых знаний, умений и навыков в качестве результатов освоения дисциплин. Оценочные материалы должны обеспечивать получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями. Оценочные материалы могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты, нестандартные задания, сценарии деловых игр и др. средства, позволяющие оценить освоение компетенций на определенных этапах обучения.

Электронные версии рабочих программ дисциплин и оценочных материалов представлены в подразделе «Образование» «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Программы практик являются неотъемлемой частью ОП, разработаны по всем видам и типам практик учебного плана. Практики закрепляют знания, умения и навыки приобретаемые обучающимися в результате освоения дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют формированию определенных компетенций обучающихся.

Программы практик и оценочные материалы по практикам приведены в Приложении В. Электронные версии программ практик и оценочных материалов представлены в подразделе «Образование» «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения

об образовательной организации».

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике, в электронном формате у кафедры, ответственной за образовательную программу и в отделе мониторинга качества образования.

#### **4.4. Аннотации программ дисциплин (модулей)**

Электронные варианты аннотаций размещены на сайте КГЭУ в подразделе «Образование» «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

### **Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО**

#### **5.1. Требования к материально-техническому и учебнометодическому обеспечению ОП ВО**

Материально-технические условия реализации ОП и учебнометодическое обеспечение ОП ВО соответствуют требованиям ФГОС ВО.

Материально-технические условия реализации ОП размещены на сайте КГЭУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

#### **5.2. Требования к кадровым условиям реализации ОП ВО**

Кадровые условия реализации ОП соответствуют требованиям ФГОС ВО и размещены на сайте КГЭУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

### **Раздел 6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОП ВО**

#### **6.1. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА**

Программа ИА (ГИА) и оценочные материалы для проведения ИА (ГИА) разрабатываются отдельным документом и представлены в подразделе «Образование» «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Программа и оценочные материалы итоговой (государственной итоговой) аттестации содержат цель, структуру ИА (ГИА), перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП, трудоемкость и порядок проведения ИА (ГИА), порядок апелляции на результаты ИА (ГИА), перечень типовых заданий для подготовки к государственному итоговому экзамену (*при наличии*), требования к ВКР и порядок подготовки ее к защите, порядок проведения защиты ВКР, критерии и шкалы оценивания результатов освоения компетенций на аттестационных испытаниях, учебнометодическое, информационное и материально-техническое обеспечение ИА (ГИА), особенности организации ИА(ГИА) для лиц с ОВЗ и инвалидов.

Программа и оценочные материалы итоговой (государственной итоговой) аттестации приведены в Приложении Б.

### **Раздел 7. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы**

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы разрабатываются отдельными документами в соответствии с ЛНА КГЭУ и представлены в подразделе «Образование» «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЦТЭ

\_\_\_\_\_ Э.И. Беляев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ПРОГРАММА И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Направление подготовки 01.03.04. Прикладная математика

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2024

Программу ИА(ГИА) разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Цифровые системы и модели	доцент, к.т.н., доцент	Косулин Валерий Валентинович

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Цифровые системы и модели	28.04.2023	4	_____ Зав.каф.,к.ф.-м.н., доц. Смирнов Ю. Н.
Согласована	Учебно-методический совет ИЦТЭ	30.05.2023	7	_____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет ИЦТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью ИА(ГИА) является оценка сформированности компетенций, установленных ОП, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04. Прикладная математика, утвержденного приказом Минобрнауки России 10 января 2018 г. N 11.

## 1.2. Структура государственной итоговой аттестации

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Государственный экзамен не предусмотрен

## 1.3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП

### 1.3.1. При сдаче государственного экзамена

Государственный экзамен не предусмотрен

### 1.3.2. При защите выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации из различных источников
	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	УК-3.2. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке
	УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одноязычном языке
УК-5. Способен воспринимать межкультурно-разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям
	УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
	УК-5.3. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личного характера
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы
	УК-6.2. Строит траектории профессионального и личностного саморазвития с использованием технологий таймменеджмента
	УК-6.3. Использует цифровые технологии и методы самоменеджмента для реализации принципов образования в течение всей жизни
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний
	УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, создает и поддерживает безопасные условия для обеспечения устойчивого развития общества
	УК-8.2. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасности труда на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, в том числе при возникновении военных конфликтов
	УК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Демонстрирует знание понятийно-категориального аппарата и методов экономической науки
	УК-9.2. Демонстрирует владение современными методиками расчета показателей, характеризующих экономические процессы и явления в различных областях жизнедеятельности
	УК-9.3. Проводит анализ рынка, а также экономической ситуации в целом, для обоснования инновационных технологических и инженерно-технических решений
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Демонстрирует понимание коррупции как общественноопасного социально-правового явления с негативными последствиями для общества и человека
	УК-10.2. Демонстрирует понимание экстремизма, терроризма как особо опасного социально-правового явления и особо тяжкого преступления
ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1. Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы электричества и магнетизма для решения типовых задач
	ОПК-1.2. Демонстрирует знания физических принципов работы компьютеров и основ электроники
	ОПК-1.3. Обладает навыками применения математического аппарата
	ОПК-1.4. Демонстрирует навыки применения математического аппарата дискретного анализа, теории алгоритмов, математической логики и теории графов
	ОПК-1.5. Демонстрирует навыки применения методов корреляционного анализа и прогнозирования
	ОПК-1.6. Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	ОПК-1.7. Понимает принципы устройства вычислительной техники, компьютерных сетей и телекоммуникаций и способен их применять для решения практических задач

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	ОПК-2.1. Способен разрабатывать математические модели и методы для решения исследовательских и проектных задач
	ОПК-2.2. Способен применять математические модели и методы, проверять их адекватность, анализировать результаты решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.3. Решает практические задачи с применением математических моделей и методов, оценивает надежность и качество функционирования систем
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий
	ОПК-3.2. Способен применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-4.1. Способен разрабатывать алгоритмы для решения практических задач
	ОПК-4.2. Способен разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения
ПК-1. Способен предлагать к внедрению актуальные цифровые решения задач предприятия	ПК-1.1. Способен выбирать актуальные цифровые решения задач предприятия
	ПК-1.2. Способен внедрять и сопровождать актуальные цифровые решения задач предприятия
ПК-2. Способен к проектированию и разработке математического и программного обеспечение систем искусственного интеллекта для решения задач предприятия	ПК-2.1. Способен к проектированию математического и программного обеспечения нейросетевых технологий
	ПК-2.2. Способен к разработке математического и программного обеспечения систем искусственного интеллекта
	ПК-2.3. Способен сопровождать системы искусственного интеллекта

#### **1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость ИА(ГИА) составляет 9 зачетных единиц, 324 час., 6 недель, в том числе:

- подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы составляет 9 зачетных единиц, 324 час., 6 недель.

## **2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

### **2.1. Порядок организации и проведения государственного экзамена**

Порядок проведения государственного экзамена регламентируется ЛНА КГЭУ.

### **2.2. Перечень типовых заданий для подготовки к итоговому (государственному итоговому) экзамену**

Государственный экзамен учебным планом не предусмотрен

### **2.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения компетенций, проверяемых на итоговом (государственном итоговом) экзамене**

Государственный экзамен учебным планом не предусмотрен

## **3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

### **3.1. Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) и порядок подготовки ее к защите**

Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) и порядок подготовки ее к защите регламентируется ЛНА КГЭУ.

Порядок выполнения и требования к ВКР определяются «Методическими

указаниями к выполнению ВКР» по направлению 01.03.04. Прикладная математика.

### **3.2. Примерная тематика ВКР по ОП**

*Профиль подготовки «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта»:*

1. Разработка системы формирования маршрута движения коммунального транспорта с использованием имитационного моделирования
2. Проектирование информационной системы и разработка программного обеспечения по взаимодействию с клиентами
3. Проектирование информационной системы и разработка web-приложения для оценки стоимости недвижимости
4. Проектирование информационной системы и разработка программного обеспечения формирования партий поставок товаров
5. Проектирование информационной системы управления поставками и разработка программного обеспечения модуля учета и прогнозирования поставок товарно-материальных ценностей
6. Проектирование информационной системы компании и разработка web-приложения для обучения и тестирования сотрудников
7. Проектирование информационной системы и разработка программного обеспечения для автоматизации расчета сопряжения трубопроводов различных форм при произвольных углах соединения
8. Разработка системы размещения зарядных станций для электробусов с использованием имитационного моделирования
9. Проектирование информационной системы и разработка программного обеспечения задачи распределения готовой продукции на складе потребителям
10. Проектирование информационной системы Клиентской службы и разработка программного обеспечения задачи управления заявками сотрудников службы технической поддержки
11. Проектирование информационной системы для предприятия розничной торговли и разработка программного обеспечения подсистемы управления движением товарно-материальных ценностей
12. Проектирование информационной системы ООО «Старфиш24» и разработка системы управления заказами
13. Проектирование информационной системы и разработка программного обеспечения учета материалов для отдела материально-технического снабжения
14. Проектирование информационной системы и разработка программного обеспечения мониторинга профессиональных компетенций сотрудников
15. Проектирование информационной системы и разработка программного обеспечения оценки стоимости недвижимости
16. Проектирование информационной системы складской логистики
17. Исследование современных нейросетевых методов в задаче повышения разрешения SuperResolution
18. Разработка системы оценки риска возникновения ДТП с использованием имитационного моделирования
19. Автоматизация синхронизации базы данных информационной системы управления ВУЗ со справочником Государственного адресного реестра Федеральной информационной адресной системы
20. Разработка системы анализа потока частного транспорта вблизи объ-

ектов инфраструктуры с использованием имитационного моделирования

21. Разработка системы оптимизации маршрута движения общественного транспорта с использованием имитационной модели

22. Исследование GAN моделей и методов их обучения для генерации изображений

23. Анализ биомедицинских изображений на основе нейронных сетей

24. Разработка информационной системы учета доступных к заселению гостиничных номеров

25. Математические методы в совершенствовании деятельности строительной организации

*Профиль подготовки «Технологии разработки цифровых систем и моделей»:*

1. Разработка системы формирования маршрута движения коммунального транспорта с использованием имитационного моделирования

2. Проектирование информационной систем ООО «Таргет» и разработка программного обеспечения по взаимодействию с клиентами

3. Проектирование информационной системы ООО «Поиск» и разработка web-приложения для оценки стоимости недвижимости

4. Проектирование информационной системы управления поставками и разработка программного обеспечения модуля учета и прогнозирования поставок товарно-материальных ценностей

5. Проектирование информационной системы ООО «Формат-Сити», г. Казань и разработка программного обеспечения формирования партий поставок товаров

6. Проектирование информационной системы компании «Лента» и разработка web-приложения для обучения и тестирования сотрудников

7. Проектирование информационной системы АО «СВЕТ» и разработка программного обеспечения для автоматизации расчета сопряжения трубопроводов различных форм при произвольных углах соединения

8. Разработка системы размещения зарядных станций для электробусов с использованием имитационного моделирования

9. Проектирование информационной системы ООО «Данафлекс-нано» и разработка программного обеспечения задачи распределения готовой продукции на складе потребителям.

10. Проектирование информационной системы УПФР в Сабинском районе РТ и разработка программного обеспечения задачи управления заявками сотрудников службой технической поддержки.

11. Проектирование информационной системы для предприятия розничной торговли и разработка программного обеспечения подсистемы управления движением товарно-материальных ценностей

12. Проектирование информационной системы ООО «Старфиш24» и разработка системы управления заказами

13. Проектирование информационной системы ООО «Данафлекс-нано» и разработка программного обеспечения учета материалов для отдела материально-технического снабжения.

14. Проектирование информационной системы ООО «ДжиДиСи Сервисез» и разработка программного обеспечения мониторинга профессиональных компетенций сотрудников

15. Проектирование информационной системы ООО «ГИПАР» и разработка программного обеспечения оценки стоимости недвижимости
16. Проектирование информационной системы складской логистики
17. Проектирование информационной системы ООО «Вектор движения» и разработка программного обеспечения учёта характеристик рейсов грузового автотранспорта
18. Проектирование и разработка информационной системы управления обучением для ООО «Медиасофт»
19. Проектирование информационной системы АНО «ОО Бала-сити» и разработка программного обеспечения для ведения электронного журнала
20. Проектирование информационной системы АО «Аммоний» и разработка программного обеспечения управления заявками на оказание технической поддержки
21. Проектирование и разработка информационной системы «Рабочие программы дисциплин» цифровой образовательной среды университета
22. Проектирование информационной системы Министерства экологии и природных ресурсов РТ и разработка мобильного приложения для информирования населения об экологии Татарстана
23. Проектирование информационной системы Нижнекамской ТЭЦ и разработка программного обеспечения учета и контроля рабочего времени сотрудников
24. Проектирование информационной системы и разработка программного обеспечения управления системой бронирования
25. Проектирование и разработка децентрализованного VPN-приложения расширения браузера Chrome

### 3.3.3 Критерии и шкала оценивания результатов освоения компетенций, проверяемых на защите ВКР

Шкала соотнесения количества баллов, качественных характеристик и оценок результатов сформированности компетенций

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
УК-1	УК-1.1	знать:				
		методики поиска, сбора и обработки информации	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		применять методики поиска, сбора и обработки информации	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
		знать:				

	УК-1.2	методы системного анализа	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
		уметь:					
		осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
		применять системный подход для решения поставленных задач	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
		владеть:					
		методикой системного подхода для решения поставленных задач.	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
УК-2	УК-2.1	знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
		уметь:					
		проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
		анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
		владеть:					
		методиками разработки цели и задач проекта	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
	методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		
	УК-2.2	знать:					
		действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
		уметь:					
			использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:					
		навыками работы с нормативно-правовой документацией	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
УК-3	УК-3.1	знать:					
		основные приемы и нормы социального взаимодействия	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
		уметь:					
		устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
			владеть:				
		простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
		знать:					
		основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	

	УК-3.2	уметь:				
		применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
владеть:						
		методиками участия в командной работе, распределением ролей в условиях командного взаимодействия	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
УК-4	УК-4.1	знать:				
		правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	УК-4.2	знать:				
		принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		формам, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
УК-5						
УК-5.1	знать:					
	законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	уметь:					
	соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
	владеть:					
		анализом социальных проблем в контексте мировой истории и современного социума	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
УК-5.2	знать:					
	основные подходы к анализу межэтнической и культурной дифференциации общества	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	уметь:					
	находить и использовать необходимую для взаимодействия с другими членами социума информацию о культурных особенностях и традициях различных народов	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
владеть:						

		нормами недискриминационного икон-структивного взаимодействия с людьми суче-том их социокультурных особенностей	владеет в со-вершенстве	владеет отдель-ными навыками	владеет от-дельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	УК-5.3	знать: закономерности и особенности социально-исторического разви-тия различных культур вэтиче-ском и философскомконтексте	знает в совер-шенстве	знает основные принципы	знает от-дельные принципы	имеет пред-ставление
		уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества всоци-ально-историческом, этическом и философскомкон-текстах	умеет в со-вершенстве	умеет с некри-тичнымишиб-ками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи ис-пользовать
		владеть: простейшими методами адекватного восприятия меж-культурного разнообразия обще-ства в социальноисторическом, этиче-ском и философскомконтекстах	владеет в со-вершенстве	владеет отдель-ными навыками	владеет от-дельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
		знать: основные философские парадигмы современногомиро-вого сообщества	знает в совер-шенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет пред-ставление
		уметь: применять приёмы философско-го мировоззрения в процессе изучения проблемы	умеет в со-вершенстве	умеет с некри-тичнымишиб-ками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть: навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	владеет в со-вершенстве	владеет отдель-ными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
УК-6	УК-6.1	знать: инструменты и методы управле-ния собственными ресурсами при выполнении конкретных задач	знает в совер-шенстве	знает основные принципы	знает от-дельные принципы	имеет пред-ставление
		уметь: эффективно планировать и кон-тролировать собственные ресур-сы	умеет в со-вершенстве	умеет с некри-тичнымишиб-ками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи ис-пользовать
		использовать методы саморегу-ляции, саморазвития и самообу-чения	умеет в со-вершенстве	умеет с некри-тичнымишиб-ками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи ис-пользовать
		владеть: методами управлениясобствен-ными ресурсами	владеет в со-вершенстве	владеет отдель-ными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
		знать: методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития	знает в совер-шенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет пред-ставление
		теоретикометодологические основы саморазвития, самореа-лизации, использования творче-ского потенциала собственной деятельности	знает в совер-шенстве	знает основные принципы	знает от-дельные принципы	имеет пред-ставление
		способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели	знает в совер-шенстве	знает основные принципы	знает от-дельные принципы	имеет пред-ставление
		уметь:				

УК-6.2	формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
УК-6.3	знать:				
	роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
УК-7.1	знать:				
	научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	роль и значение физической культуры в жизни человека и общества	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
средствами формирования здорового образа и стиля жизни	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
	знать:				
	виды физических упражнений, терминологию, технику и последовательность выполнения упражнений; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление

УК-7		методические принципы составления комплексов физкультурных упражнений	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
		правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	УК-7.2	уметь:					
			применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
			самостоятельно составлять и технически правильно выполнять комплексы общеразвивающих упражнений использовать физические упражнения для профилактики профессиональных заболеваний	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:					
	навыками использования средств физического воспитания для сохранения и укрепления здоровья; основными средствами восстановления организма и повышения его работоспособности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		
	комплексами физкультурных упражнений для укрепления индивидуального здоровья	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		
УК-8.1	знать:						
		способы создания и поддержки безопасных условий жизнедеятельности	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
		анатомио-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	уметь:						
		создать безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и профессиональной деятельности, оказать первую доврачебную помощь в чрезвычайных ситуациях	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
		поддерживать безопасные условия жизнедеятельности	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
владеть:							
	навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		
УК-8	знать:						
		принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, в том числе при возникновении военных конфликтов	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	уметь:						
	создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать		

УК-8.2	проводить качественную оценку риска возникновения чрезвычайных ситуаций на производственных объектах, в том числе при возникновении военных конфликтов	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
	владеть:					
	нормативными, правовыми основами в области безопасности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
	основными способами снижения негативных воздействий опасных и вредных факторов производственной среды	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
	знать:					
	причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	уметь:					
	оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
	УК-8.3	выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
владеть:						
навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
способностью использовать приемы первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
знать:						
экономические законы		знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
основные методы управления в социально-экономических системах		знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
уметь:						
демонстрировать знания экономических законов		умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
УК-9		УК-9.1	ориентироваться в современных социально-экономических отношениях	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки
	владеть:					
	Навыками демонстрации знаний экономических законов		владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	навыками самостоятельного принятия обоснованных экономических решений в своей жизнедеятельности		владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	знать:					
	УК-9.2	методы принятия экономических решений, подходы обоснования принятых экономических решений	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление

		методы сбора, анализа первичной информации для решения экономических задач	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		использовать системный подход для обоснования экономических решений	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		собирать, анализировать первичную информацию для решения экономических задач в профессиональной деятельности	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		навыками применения системного подхода для обоснования экономических решений	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
		методами сбора, анализа первичной информации для решения экономических задач в профессиональной деятельности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
		знать:				
		экономическую ситуацию для обоснования инновационных технологических и инженерно-технических решений	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		Использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений; систематизировать и соотносить разнородные идеи в процессе работы с философским текстом (У1)	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками аналитической оценки социально-гуманитарного материала; - навыками работы с информационными объектами и сетью Интернет; - навыками создания научных текстов (В1).	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	УК-9.3	знать:				
		понятие коррупции и формы проявления коррупции; правовые основы и средства противодействия коррупции	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		особенности видов коррупции, сферы проявления и негативные последствия коррупционных проявлений для общества и государства, виды и меры юридической ответственности за коррупционные правонарушения и преступления	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		определять правонарушения коррупционной направленности на основе знаний международных, национальных, региональных, муниципальных и локальных нормативно-правовых актов	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		критически анализировать информацию о коррупционных правонарушениях и коррупционных преступлениях	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
УК-10		знать:				
		понятие коррупции и формы проявления коррупции; правовые основы и средства противодействия коррупции	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		особенности видов коррупции, сферы проявления и негативные последствия коррупционных проявлений для общества и государства, виды и меры юридической ответственности за коррупционные правонарушения и преступления	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		определять правонарушения коррупционной направленности на основе знаний международных, национальных, региональных, муниципальных и локальных нормативно-правовых актов	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		критически анализировать информацию о коррупционных правонарушениях и коррупционных преступлениях	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				

	навыками понимания и применения антикоррупционных нормативно-правовых актов в будущей профессиональной деятельности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	нормами антикоррупционного поведения, демонстрировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
УК-10.2	знать:				
	понятие коррупции и формы проявления экстремизма и терроризма; правовые основы и средства противодействия экстремизму и терроризму	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	последствия проявления экстремизма и терроризма для общества и государства, виды и меры юридической ответственности за них	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	критически анализировать информацию об экстремистских и террористических актах	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	определять экстремистские и террористические акты на основе знаний международных, национальных, региональных, муниципальных и локальных нормативно-правовых актов	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
навыками понимания и применения нормативно-правовых актов в отношении экстремизма и терроризма в будущей профессиональной деятельности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
нормами поведения, демонстрировать нетерпимое отношение к экстремизму и терроризму	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
ОПК-1	знать:				
	физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	решать задачи с применением методов естественнонаучных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
	навыками решения задач с применением методов естественнонаучных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
методами проведения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
ОПК-1.2	знать:				
	элементную базу аналоговой и цифровой техники; основные операции, выполняемые компонентами элементной базы	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительных машин	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление

	основы построения архитектуры ЭВМ	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
	методами выбора элементной базы для построения различных схем автоматики	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	основами расчета и анализа параметров электрических цепей	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
ОПК-1.3	знать:				
	основы фундаментальной математики и математического анализа, необходимые для решения практических задач в профессиональной деятельности	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	применять методы фундаментальной математики и математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
	методикой применения современного математического инструментария для решения задач профессиональной деятельности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
ОПК-1.4	знать:				
	методы теории множеств; методы математической логики и алгебры высказываний; методы теории графов	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	методы и приемы формализации задач, решаемых с использованием дискретной математики, математической логики и алгебры высказываний	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	методы теории графов	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	решать задачи методами дискретной математики	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	применять аппарат математических доказательств и теории алгоритмов	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
	навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	навыками использования графов для моделирования и решения задач в различных областях профессиональной деятельности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
ОПК-1.5	знать:				
	основные понятия корреляционного и регрессионного анализа	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление

	этапы статистического исследования, основы статистического анализа данных и математических моделей	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	осуществлять проверку адекватности математических моделей, используемых в профессиональной деятельности по совокупности методов, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
	методами корреляционного анализа	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	навыками получения уравнения регрессии и проверки его статистической значимости	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	навыками работы с программными средствами, позволяющими осуществлять корреляционный и регрессионный анализ	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
ОПК-1.6	знать:				
	теоретические основы математических моделей и методов решения прикладных задач	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	основные математические модели, и методы теории игр, исследования операций	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	выбирать и дорабатывать математические модели исследования операций и соответствующие методы для решения исследовательских и проектных задач	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	формализовать и решать задачи принятия решений	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
методами математического моделирования и применяет их для решения исследовательских и проектных задач современными методиками расчета и анализа статистических показателей, проверки гипотез о закономерностях их изменения при решении профессиональных задач	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	

ОПК-1.7	знать:				
	основы построения и архитектуры ЭВМ	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	выбирать, комплексировать и эксплуатировать программноаппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	выбирать, комплексировать и эксплуатировать программноаппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надёжностным)	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочётами	не владеет без посторонней помощи	
конфигурированием локальных сетей, реализацией сетевых протоколов с помощью программных средств	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочётами	не владеет без посторонней помощи	
ОПК-2 ОПК-2.1	знать:				
	методы познания и место моделирования среди этих методов, разновидности идеального и материального моделирования, классификацию математических моделей, этапы построения математической модели для решения исследовательских и проектных задач	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	проводить обследование объекта моделирования и формулировать техническое задание на разработку математической модели для решения исследовательских и проектных задач	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
ОПК-2	владеть:				
	навыками постановки задач математического моделирования и разработки математических моделей для использования их при решении исследовательских и проектных задач	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочётами	не владеет без посторонней помощи
	знать:				

	ОПК-2.2	математические методы и математические модели, применяемые для решения профессиональной деятельности	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		методикой проверки адекватности моделей, анализа результатов, оценки надежности и качества функционирования систем.	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
		знать:				
		технологии разработки, обоснования и тестирования численных методов с использованием вычислительных машин	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		современные программные пакеты, используемые при разработке численных моделей с применением ЭВМ	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		применять современные программные средства математического моделирования и вычислительного эксперимента для решения задач профессиональной деятельности	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные численные методы с использованием современных пакетов численного моделирования с применением	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		выбирать, модифицировать, тестировать существующие численные методы с использованием современных пакетов моделирования	умеет в совершенстве	умеет с не критичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		методами обоснования выбора современных пакетов моделирования	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
		знать:				
	ОПК-3.1	классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление

ОПК-3		принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, используемых при решении задач профессиональной деятельности	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	уметь:						
		находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения задач профессиональной деятельности	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
	владеть:						
	навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		
	способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		
ОПК-3.2	знать:						
		основные пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	уметь:						
		применять современные пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
владеть:							
	методикой решения задач профессиональной деятельности с использованием современных пакетов прикладных программ	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		
ОПК-4	ОПК-4.1	знать:					
			основные методы и приемы реализации алгоритмов для решения практических задач	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:					
			составлять алгоритмы для решения практических задач	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
			основные методы и приемы реализации алгоритмов для решения практических задач	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:					
	навыками разработки алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		

ОПК-4.2	знать:					
	алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	основные способы использования современных методов и программные средства информационно-коммуникационных технологий	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	уметь:					
	составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
	владеть:					
	методикой разработки программных средств для информационно-коммуникационных технологий	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		
<b>Профиль «Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта»</b>						
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		вычислительные средства и комплексы, применяемые при разработке проектов нейросетей и интеллектуальных систем; фреймворки глубокого обучения, такие как PyTorch и Tensorflow	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
	анализировать модификации и новые средства программного обеспечения для создания нейросистем и интеллектуальных систем	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
ПК-1.2	ПК-1.1	владеть:				
		средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
		знать:				
	устройство среды разработки Unity	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
ПК-1.2	ПК-1.1	уметь:				
		использовать среду разработки для проектирования интерфейса приложений	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
навыками проектирования интерфейсов	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи		

ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		основы теории нейронных сетей, в том числе различные архитектуры нейронных сетей и алгоритмы их обучения; математические структуры и принципы их обобщения на построение вычислительных блоков нейронных сетей	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		анализировать модификации и новые средства программного обеспечения для создания нейросистем и интеллектуальных систем	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		средствами создания и обучения нейронных сетей различных типов	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	ПК-2.2	знать:				
		языки программирования и разметки для разработки клиентской и серверной части систем искусственного интеллекта	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		разрабатывать программный код клиентской и серверной части систем искусственного интеллекта	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		навыками разработки математического и программного обеспечения систем искусственного интеллекта	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
ПК-2.3	знать:					
	программные и вычислительные средства и платформы для мониторинга систем искусственного интеллекта	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление	
	уметь:					
	проводить сопровождение систем искусственного интеллекта	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
	владеть:					
	средствами сопровождения нейросетевых моделей в режиме инференса	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	

### Профиль «Технологии разработки цифровых систем и моделей»

УК-1	ПК-1.1	знать:				
		актуальные цифровые технологии в деятельности предприятия	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				

ПК-1.2	выбирать актуальные цифровые технологии в деятельности предприятия	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
	навыками выбора актуальных цифровых технологий в деятельности предприятия	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	знать:				
	основные понятия разработки и внедрения актуальных цифровых технологий	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
разработать и внедрить актуальные цифровые технологии	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать	
владеть:					
навыками разработки и внедрения актуальных цифровых технологий	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи	
ПК-2	знать:				
	методы представления знаний в интеллектуальных системах	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	проектировать математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
	навыками разработки экспертных систем, применения нейронных сетей и эволюционных алгоритмов	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
	знать:				
	порядок разработки математического и программного обеспечения	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				
	сопровождать системы искусственного интеллекта	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
	техникой разработки математического и программного обеспечения систем	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи
ПК-2.3	знать:				
	основные задачи, решаемые системами искусственного интеллекта	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
	уметь:				

	анализировать работоспособность системы искусственного интеллекта	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
	владеть:				
	способностью сопровождения систем искусственного интеллекта для решения задач	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ИА(ГИА)

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 4.1.1. Основная литература

1. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта: учебное пособие / Ю. Н. Новиков. 6-е изд., стер. СанктПетербург: Лань, 2023. 33 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/310274>. ISBN 9785-507-46538-5. Текст: электронный.

2. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. Москва: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2021. 368 с. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361187>. ISBN 978-5-8199-0718-4 (ИД "Форум"). ISBN 978-5-16-013445-1 (ИНФРА-М, print). ISBN 978-5-16-104936-5 (ИНФРА-М, online). Текст: электронный.

3. Технология программирования: учебник / Г. С. Иванова. 3-е изд., стер. М.: Кнорус, 2022. 333 с. URL: <https://book.ru/book/944682>. ISBN 978-5-40610176-6. Текст: электронный.

4. Численные методы и программирование: учебное пособие / В. Д. Колдаев; под ред. Л. Г. Гагариной. Москва: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2022. 336 с. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361703>. ISBN 978-5-8199-0779-5 (ИД "ФОРУМ"). ISBN 978-5-16-013823-7 (ИНФРА-М, print). ISBN 978-5-16-101025-9 (ИНФРА-М, online). Текст: электронный.

5. Программирование: учебник / Г. С. Иванова. 4-е изд., стер. М.: Кнорус, 2022. 426 с. URL: <https://book.ru/book/943869>. ISBN 978-5-406-09829-5. Текст: электронный.

6. Проектирование информационных систем. Стандартизация: учебное пособие / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. СПб.: Лань, 2019. 252 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/115515>. ISBN 978-5-8114-3517-3. Текст: электронный.

7. Архитектурные решения информационных систем: учебник / А. И. Водяхо, Л. С. Выговский, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский. 3-е изд., стер. СанктПетербург: Лань, 2022. 354 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/254624>. ISBN 9785-507-44710-7. Текст: электронный.

8. Логические нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. 2-е изд., испр. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 492 с. URL:

<https://e.lanbook.com/book/100630>. ISBN 978-5-9474-646-4. Текст: электронный.

9. Проектирование систем искусственного интеллекта: учебное пособие / С. Л. Сотник. 2-е изд., испр. URL: <https://e.lanbook.com/book/100395>. Текст: электронный.

10. Управление программными проектами. Стандарты, модели: учебное пособие / Ю. П. Ехлаков. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 244 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/175498>. ISBN 9778-5-8114-8362-4. Текст: электронный.

#### 4.1.2. Дополнительная литература

1. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика: методические указания / сост.: Т. К. Филимонова, Р. С. Зарипова. Казань: КГЭУ, 2020. 47 с. URL: <https://lib.kgeu.ru>. Текст: электронный.

2. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 256 с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-4881-4: 750.00 р. Текст: непосредственный.

3. Проектирование информационных систем: учебно-методическое пособие / сост. Ю. Н. Смирнов. Казань: КГЭУ, 2021. 35 с. URL: <https://lib.kgeu.ru>. Текст: электронный.

4. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: учебник / Б. Я. Советов, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский. Москва: Академия, 2018. 352 с. (Бакалавриат). ISBN 978-5-4468-4009-0: 1527.90 р. - Текст: непосредственный.

5. Объектно-ориентированное программирование и архитектура программного обеспечения: учебно-методическое пособие / сост. А. А. Халидов. Казань: КГЭУ, 2022. 28 с. URL: <https://lib.kgeu.ru/>. Текст: электронный.

6. Основы искусственного интеллекта. Лабораторный практикум: учебное пособие / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 363 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/261143>. ISBN 978-5-507-44552-3. Текст: электронный.

7. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / И. Г. Сидоркина. М.: Кнорус, 2017. 245 с. URL: <https://www.book.ru/book/920005/>. ISBN 978-5406-05441-3. Текст: электронный.

8. Введение в предпринимательство для ИТ-проектов: учебное пособие / М. В. Сухорукова, И. В. Тябин. 2-е изд., испр. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 123 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/100692>. Текст: электронный.

## 4.2. Информационное обеспечение

### 4.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭБС IBOOKS.RU	<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>
2	ЭБС LANBOOK.COM	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

### 4.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
2	Российская национальная	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
4	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
5	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>

### 4.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	Неискл. право
4	abVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	Неискл. право

5	1С: Предприятие 8	ПО предназначено для автоматизации бухгалтерского и управленческого учётов, экономической и организационной деятельности предприятия.	Неискл. право
6	Visual Studio Professional 2013 Russian OLP NL Academic Edition	Программный продукт содержащий в себе инструменты и службы для разработки	Неискл. право
7	"РУКОНТЕКСТ"	Программная система для обнаружения текстовых заимствований	Неискл. право
8	Sciab	Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.	Неискл. право
9	MS Sql Server 2012 Express	Система управления базами данных от компании Microsoft	Неискл. право
10	Visual Studio Express	Программный продукт содержащий в себе инструменты и службы для разработки web сервисов на основе ASP.NET	Неискл. право
11	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Неискл. право
12	MySQL Server	Система управления базами данных	Неискл. право
13	PostgreSQL	Система управления базами данных	Неискл. право
14	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Неискл. право

## 5. Материально-техническое обеспечение ИА(ГИА)

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-424	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
2	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-427	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
3	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-418	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение

4	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
5	Защиты ВКР	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-424	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
6	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
7	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## **6. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебнолабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по

губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Особенности организации и проведения ГИА для инвалидов и лиц с ОВЗ регламентируется ЛНА КГЭУ.

### Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реали- зующей	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит вы- пускающая
1	2	3	4	5	6
1	1.5 3.2 3.3	02.2024	Введен новый профиль «Технологии разработки цифровых систем и моделей» решением УС №01 от 31.01.2024	Согласовано: Зав.каф. ЦСМ, Ю.Н. Смирнов	Согласовано: Ди- ректор ИЦТЭ
2					
3					