

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 28.05.2024  
№ 11

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4118

Направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия  
Уровень магистратура

Магистерская программа: Искусственный интеллект и инженерия данных  
Квалификация магистр  
Форма обучения очная  
Срок обучения 2 года  
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 932.

Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
д. физ.-мат.н., профессор

|                                                                                     |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                            |                                                                                                                                             |
| Кому выдан:                                                                         | Л. Б. Соколинский                                                                                                                           |
| Пользователь:                                                                       | leonid.sokolinsky                                                                                                                           |
| Дата подписания:                                                                    | 27.05.2024                                                                                                                                  |

Л. Б. Соколинский

Руководитель магистерской  
программы  
д. физ.-мат.н., профессор

|                                                                                     |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                            |                                                                                                                                             |
| Кому выдан:                                                                         | Л. Б. Соколинский                                                                                                                           |
| Пользователь:                                                                       | leonid.sokolinsky                                                                                                                           |
| Дата подписания:                                                                    | 30.09.2025                                                                                                                                  |

Л. Б. Соколинский

Челябинск 2025

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Магистерская программа Искусственный интеллект и инженерия данных ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

| Области и сферы профессиональной деятельности                                                                                                                                      | Код и наименование профессионального стандарта | Код и наименование обобщенной трудовой функции                                                                               | Коды и наименования трудовых функций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения | 06.042 Специалист по большим данным            | В Управление этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации | В/05.7 Управление получением, хранением, передачей, обработкой больших данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения | 06.003 Архитектор программного обеспечения     | С Управление архитектурой единой информационной среды                                                                        | С/01.7 Выявление и согласование требований к архитектуре единой информационной среды; С/02.7 Выбор и моделирование архитектуры единой информационной среды; С/03.7 Контроль проектирования и документирования программного обеспечения и его интеграции с точки зрения единой информационной среды; С/04.7 Контроль реализации и испытаний программного обеспечения и его интеграции для их переноса в единую информационную среду |

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

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

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

Магистерская программа Искусственный интеллект и инженерия данных конкретизирует содержание программы путем ориентации на производственно-технологический, организационно-управленческий типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников Применение методов объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем, Руководство комплексными решениями по разработке систем на основе аналитики больших данных, Разработка и использование методов и технологий для решения задач искусственного интеллекта.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по магистерской программе включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)                                                                        | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                            | Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Определяет критерии для анализа поставленных задач;<br>Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий | Знает: этапы проведения исследовательского эксперимента.<br>Умеет: строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента.<br>Имеет практический опыт: построения интеллектуальных карт предметной области; создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ. |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>                                                        | <p>Участствует в реализации и сопровождении ИТ-проекта;<br/>Осуществляет все этапы разработки программного обеспечения</p>                                                            | <p>Знает: этапы реализации программного обеспечения; особенности командной разработки программного продукта; современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений; микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки.<br/>Умеет: проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения; организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта; разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения; проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой.<br/>Имеет практический опыт: создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST; автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов.</p> |
| <p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> | <p>Осуществляет взаимодействие с другими членами команды для решения профессиональных задач;<br/>Планирует распределение задач между членами команды для достижения целей проекта</p> | <p>Знает: методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps.<br/>Умеет: применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО.<br/>Имеет практический опыт: применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том систем искусственного интеллекта.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> | <p>Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), используя методы и навыки делового общения</p> | <p>Знает: информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации; стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения деловой переписки.</p> <p>Умеет: использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации; составлять и корректно переводить академические и профессиональные тексты с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный; представлять результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях.</p> <p>Имеет практический опыт: ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке; перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный.</p>                                                                                              |
| <p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>                                                           | <p>Организовывает межкультурную профессионально-ориентированную коммуникацию в составе многонациональной команды</p>                                                                        | <p>Знает: цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций; способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.</p> <p>Умеет: определять цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций; выбрать способ преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач; поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>                                                                                                                                 | <p>Способен рационально распределять временные и/или иные ресурсы для достижения профессиональных задач;<br/>Владеет навыками совершенствования и развития своего научного потенциала</p> | <p>Знает: методологию проведения исследовательского эксперимента; основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике "Искусственный интеллект"; методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных).</p> <p>Умеет: планировать работу по проведению исследовательского эксперимента; планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию; находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта; определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельного решения задач профессиональной деятельности; подготовки публикаций и презентаций по научной работе; оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания.</p> |
| <p>ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> | <p>Применяет профессиональные знания для решения новых нестандартных задач</p>                                                                                                            | <p>Знает: основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству.</p> <p>Умеет: применять наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации.</p> <p>Имеет практический опыт: сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач               | Разрабатывает системы искусственного интеллекта                                                                                | <p>Знает: принципы промышленной разработки интеллектуальных систем на языке Python.</p> <p>Умеет: подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки оригинальных программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python.</p>                                                                              |
| ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями | Анализирует профессиональную информацию, представляет результаты анализа в виде аналитического обзора с обоснованными выводами | <p>Знает: технологии организации совместной работы, способы представления информации коллективу.</p> <p>Умеет: разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной информатики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками изучения и релевантного поиска источников в заданной области, составления разнообразных аналитических отчетов.</p> |
| ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований                                                                                                                  | Применяет алгоритмы машинного обучения для решения профессиональных задач                                                      | <p>Знает: методы искусственного интеллекта для решения задач защиты информации.</p> <p>Умеет: применять алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации.</p> <p>Имеет практический опыт: решения задачи защиты информации методами искусственного интеллекта.</p>                                                                                                                                          |
| ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем                                                                     | Разрабатывает программное обеспечение или его компоненты                                                                       | <p>Знает: особенности операционных систем для мобильных устройств.</p> <p>Умеет: осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств.</p> <p>Имеет практический опыт: реализации программного обеспечения и/или его компонентов; реализации программной системы.</p>                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6 Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности | Осуществляет поиск новых знаний и умений с помощью информационных технологий     | <p>Знает: основные платформы для размещения проектов в облаке.</p> <p>Умеет: эффективно реализовывать известные ему алгоритмы на многопроцессорных системах.</p> <p>Имеет практический опыт: решения задачи профессиональной деятельности с использованием технологий параллельного программирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-7 Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях     | Применяет методы и средства получения, передачи, обработки и хранения информации | <p>Знает: основные веб-фреймворки на Python, подходы многопоточного и асинхронного программирования; способы построения и оценки эффективности параллельных вычислительных систем посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.</p> <p>Умеет: применять конкретные специализированные фреймворки языка Python для сбора, обработки и анализа данных для решения различных задач анализа данных; проектировать, реализовывать и анализировать параллельные алгоритмы.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа готовых информационных наборов данных; разработки и развертывания разработанного программного обеспечения для сбора и анализа данных в условиях решения реальных задач; владения технологиями разработки параллельных программ OpenMP, MPI и CUDA.</p> |
| ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов                                                                                                                                            | Использует инструменты DevOps                                                    | <p>Знает: основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО.</p> <p>Умеет: управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps.</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментов DevOps.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)                                                                                                                                                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций                                  | Профессиональный стандарт и трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен проводить анализ требований к архитектуре программного обеспечения, осуществлять выбор и моделирование архитектуры единой информационно й системы, осуществлять документирован ие программного обеспечения, контролировать реализацию и тестирование программного обеспечения | Осуществляет проектирование информационной системы и ее реализацию | 06.003 Архитектор программного обеспечения<br>С/01.7 Выявление и согласование требований к архитектуре единой информационной среды<br>С/02.7 Выбор и моделирование архитектуры единой информационной среды<br>С/03.7 Контроль проектирования и документирования программного обеспечения и его интеграции с точки зрения единой информационной среды<br>С/04.7 Контроль реализации и испытаний программного обеспечения и его интеграции для их переноса в единую информационную среду | Знает: основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML, основные виды диаграмм UML, понятия, используемые в метаязыке UML и в конкретных видах диаграмм; принципы и инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта<br>Умеет: выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML; автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов MLOps<br>Имеет практический опыт: навыками проектирования структуры и поведения программных систем, навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления документации на этапе проектирования системы; применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта; |

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | анализа требований к программному обеспечению, проектирования архитектуры информационной системы, документирования программного обеспечения, реализации и тестирования информационной системы или ее компонента; проектирования и реализации программного обеспечения или его компонента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-2 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта | Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей;<br>Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области |  | Знает: основы анализа звуковых сигналов, известные нейросетевые архитектуры для задач анализа звуковых сигналов[1]; архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования; методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения; основы генеративно-состязательных сетей, известные нейросетевые архитектуры для задач распознавания и синтеза речи, анализа и синтеза изображений, генерации текста<br>Умеет: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов; выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства |

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        |  | <p>систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения; выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования; выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО; разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст</p> <p>Имеет практический опыт: принципами анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач; разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст</p> |
| ПК-3 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач | <p>Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области;</p> <p>Руководит исследовательской группой по разработке</p> |  | <p>Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения; основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечения с применением алгоритмов машинного обучения; математическую модель нейрона, технологии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области;  
Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий

создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; классы методов и алгоритмов машинного обучения; унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий; определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения; методы и принципы программной реализации алгоритмов байесовского анализа  
Умеет: подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python; осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей; ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения;  
разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий; определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>области; применять вероятностное моделирование при создании комплексных систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных; формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода; решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения</p> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                             |                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта | Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения |  | <p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;</p> <p>функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;</p> <p>принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения;</p> <p>руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-5 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p> | <p>Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи;<br/>Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p> |  | <p>Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <p>Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей; проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях | Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»;<br>Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»                                |  | Знает: принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»;<br>принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»<br>Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозных цифровых субтехнологий «Компьютерное зрение» и «Обработка естественного языка»<br>Имеет практический опыт: использования сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»; использования сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» и/или «Обработка естественного языка» |
| ПК-7 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований                           | Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях; |  | Знает: этические аспекты безопасности, доверенности и корректности работы автономных интеллектуальных и рекомендательных систем[2];<br>новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>информационно<br/>й безопасности<br/>в различных<br/>предметных<br/>областях</p> | <p>Модернизирует<br/>программное и<br/>аппаратное обеспечение<br/>технологий и систем<br/>искусственного<br/>интеллекта для решения<br/>профессиональных задач<br/>с учетом требований<br/>информационной<br/>безопасности в<br/>различных предметных<br/>областях</p> | <p>различных предметных<br/>областях; особенности<br/>модернизации программного и<br/>аппаратного обеспечения<br/>технологий и систем<br/>искусственного интеллекта для<br/>решения профессиональных<br/>задач в различных предметных<br/>областях; этические аспекты<br/>безопасности, доверенности и<br/>корректности работы<br/>автономных интеллектуальных<br/>и рекомендательных систем<br/>Умеет: ориентироваться в<br/>нормативно-правовых<br/>документах в области<br/>доверенного ИИ; разрабатывать<br/>программное и аппаратное<br/>обеспечение технологий и<br/>систем искусственного<br/>интеллекта с учетом<br/>требований информационной<br/>безопасности для решения<br/>профессиональных задач в<br/>различных предметных<br/>областях; модернизировать<br/>программное и аппаратное<br/>обеспечение технологий и<br/>систем искусственного<br/>интеллекта с учетом<br/>требований информационной<br/>безопасности для решения<br/>профессиональных задач в<br/>различных предметных<br/>областях; ориентироваться в<br/>нормативно-правовых<br/>документах в области этики<br/>искусственного интеллекта<br/>Имеет практический опыт:<br/>разработки систем<br/>искусственного интеллекта,<br/>отвечающим всем современным<br/>стандартам в области<br/>безопасного искусственного<br/>интеллекта; разработки систем<br/>искусственного интеллекта,<br/>отвечающим всем современным<br/>стандартам в области<br/>безопасного искусственного</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                         |                                                           |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         |                                                           |                                                                                                                      | интеллекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-8 Способен разрабатывать системы хранения и обработки больших данных | Разрабатывает системы хранения и обработки больших данных | 06.042 Специалист по большим данным<br>В/05.7 Управление получением, хранением, передачей, обработкой больших данных | <p>Знает: фундаментальные знания в области разработки систем управления большими данными; основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных</p> <p>Умеет: осуществлять первичный сбор и анализ материала в области разработки систем управления большими данными; анализировать типовые решения в области хранения и обработки больших данных, реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных, программировать системы хранения и обработки больших данных</p> <p>Имеет практический опыт: анализа и оптимизации найденных решений в области разработки систем управления большими данными; интеграции различных типов программного обеспечения в области хранения и обработки больших данных</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-9 Способен работать с современными компьютерными средствами моделирования бизнес-процессов и проектирования информационных систем, включая руководство проектированием и реализацией программно-аппаратных систем в промышленности и на основе технологий цифровой трансформации | Выявление и согласование требований к архитектуре единой информационной среды при цифровой трансформации производства; Выбор и моделирование архитектуры единой информационной среды; Контроль проектирования и документирования программного обеспечения и его интеграции с точки зрения единой информационной среды; Контроль реализации и испытаний программного обеспечения и его интеграции для их переноса в единую информационную среду. | 06.003 Архитектор программного обеспечения<br>С/01.7 Выявление и согласование требований к архитектуре единой информационной среды<br>С/02.7 Выбор и моделирование архитектуры единой информационной среды<br>С/03.7 Контроль проектирования и документирования программного обеспечения и его интеграции с точки зрения единой информационной среды<br>С/04.7 Контроль реализации и испытаний программного обеспечения и его интеграции для их переноса в единую информационную среду | Знает: современные компьютерные средства моделирования бизнес-процессов и проектирования информационных систем; современные компьютерные средства проектирования информационных систем<br>Умеет: реализовать программно-аппаратные системы в промышленности на основе технологий цифровой трансформации; реализовать программно-аппаратные системы в промышленности на основе технологий цифровой трансформации<br>Имеет практический опыт: реализации программно-аппаратных систем в промышленности на основе технологий цифровой трансформации |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-10<br/>Способен<br/>создавать и<br/>применять<br/>методы<br/>объяснимого<br/>искусственного<br/>интеллекта для<br/>создания<br/>интерпретируем<br/>ых<br/>интеллектуальн<br/>ых систем</p> | <p>Применяет и<br/>разрабатывает<br/>стандарты в области<br/>объяснимого<br/>искусственного<br/>интеллекта</p> |  | <p>Знает: стандарты и принципы<br/>объяснимого искусственного<br/>интеллекта[3]; стандарты и<br/>принципы объяснимого<br/>искусственного интеллекта<br/>Умеет: применять и<br/>разрабатывать стандарты<br/>объяснимого искусственного<br/>интеллекта, постулирующие<br/>принципы прозрачности и<br/>объяснимости, чтобы вызывать<br/>доверие к своему<br/>функционированию и<br/>уверенность в выводах<br/>системы; применять и<br/>разрабатывать стандарты<br/>объяснимого искусственного<br/>интеллекта, постулирующие<br/>принципы прозрачности и<br/>объяснимости, чтобы вызывать<br/>доверие к своему<br/>функционированию и<br/>уверенность в выводах системы<br/>Имеет практический опыт:<br/>применения стандартов в<br/>области объяснимого<br/>искусственного интеллекта;<br/>применения стандартов в<br/>области объяснимого<br/>искусственного интеллекта</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-11</p> <p>Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p> | <p>Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта;</p> <p>Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта</p> |  | <p>Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта; методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения; выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p> <p>Имеет практический опыт: проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы</p> |
| <p>ПК-12</p> <p>Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>                                                                                                            | <p>Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>                                                      |  | <p>Знает: специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>Умеет: формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</p> <p>Имеет практический опыт: поиска типичных подпоследовательностей временного ряда</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

|                                                  | УК-1 | УК-2 | УК-3 | УК-4 | УК-5 | УК-6 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-3 | ОПК-4 | ОПК-5 | ОПК-6 | ОПК-7 | ОПК-8 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 | ПК-5 | ПК-6 | ПК-7 | ПК-8 | ПК-9 | ПК-10 | ПК-11 | ПК-12 |
|--------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Облачные технологии                              |      | +    |      |      |      |      |       |       |       |       |       | +     |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Иностранный язык в профессиональной деятельности |      |      |      | +    | +    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Глубокие нейронные сети                          |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      | +    |      | +    |      |      |      |      |       |       |       |
| Интеллектуальный анализ данных                   |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Машинное обучение                                |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      | +    | +    |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Объектно-ориентированные CASE-технологии         |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Архитектура распределенных вычислительных систем |      | +    |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Технологии параллельного программирования        |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       | +     | +     |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |

|                                                               |   |  |   |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------|---|--|---|--|--|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Методология научного познания                                 | + |  |   |  |  | + |   |   | + |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Защита информации методами искусственного интеллекта          |   |  |   |  |  |   | + |   |   | + |  |  |   |   |   |   |   |   | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python   |   |  |   |  |  |   |   | + |   |   |  |  | + |   |   | + |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Управление проектами в сфере искусственного интеллекта        |   |  |   |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   | + |   | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Современные методы DevOps                                     |   |  | + |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   | + | + | + |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Разработка интеллектуальных систем на языке R                 |   |  |   |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   |   | + | + |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Компьютерное зрение                                           |   |  |   |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   | + |   | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Анализ естественного языка методами искусственного интеллекта |   |  |   |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   | + |   | + | + |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|
| Нейробайесовские методы в машинном обучении                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + | + |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Анализ и прогнозирование временных рядов методами искусственного интеллекта |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  | + |  |
| Технологии распределенной обработки данных                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   | + |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Методы и системы обработки больших данных                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   | + |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Доверенный искусственный интеллект                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   | + |   |  | + |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Этические аспекты применения искусственного интеллекта                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   | + |   |  | + |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Обработка звуковых сигналов методами искусственного интеллекта              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   | + | + |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |

|                                                                          |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |   |   |   |  |  |   |  |   |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|---|---|--|---|---|---|--|--|---|--|---|--|--|--|
| Нейросетевые технологии в задачах синтетических медиа                    |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |   | + |  |   | + | + |  |  |   |  |   |  |  |  |
| Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр) |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  | + |   |  |   |   |   |  |  |   |  |   |  |  |  |
| Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)                    |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |   |  |  |  | + |   |  | + |   |   |  |  | + |  | + |  |  |  |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)  |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |   |   |   |  |  | + |  | + |  |  |  |
| Программирование мобильных устройств*                                    |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  | + |  |  |  |   |   |  |   |   |   |  |  |   |  |   |  |  |  |
| Технологии интернета вещей*                                              |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  | + |  |  |  |   |   |  |   |   |   |  |  |   |  |   |  |  |  |

\*факультативные дисциплины

## **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

### **4.1. Общесистемное обеспечение программы**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

### **4.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

#### **4.4. Финансовые условия реализации программы**

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

#### **4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.

#### **4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при

необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.