

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.05.2024
№ 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4118

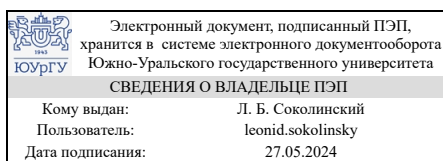
Направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия
Уровень магистратура

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.

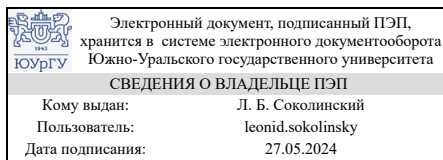
Разработчики:

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



Л. Б. Соколинский

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



Л. Б. Соколинский

Челябинск 2024

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	06.003 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
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

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:

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

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 Разработка и использование методов и технологий для решения задач искусственного интеллекта, Применение методов объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем, Руководство комплексными решениями по разработке систем на основе аналитики больших данных.

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; Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий	Знает: этапы проведения исследовательского эксперимента. Умеет: строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента. Имеет практический опыт: построения интеллектуальных карт предметной области; создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ.

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Участствует в реализации и сопровождении ИТ-проекта; Осуществляет все этапы разработки программного обеспечения	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. 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. 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.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Осуществляет взаимодействие с другими членами команды для решения профессиональных задач; Планирует распределение задач между членами команды для достижения целей проекта	Знает: методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps. Умеет: применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО. Имеет практический опыт: применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том систем искусственного интеллекта.

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), используя методы и навыки делового общения	Знает: информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации; стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения деловой переписки. 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. 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.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Организовывает межкультурную профессионально-ориентированную коммуникацию в составе многонациональной команды	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. 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. Имеет практический опыт: преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач; поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации.

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Способен рационально распределять временные и/или иные ресурсы для достижения профессиональных задач; Владеет навыками совершенствования и развития своего научного потенциала	Знает: методологию проведения исследовательского эксперимента; основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике "Искусственный интеллект"; методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных). 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. Имеет практический опыт: самостоятельного решения задач профессиональной деятельности; подготовки публикаций и презентаций по научной работе; оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания.
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	Применяет профессиональные знания для решения новых нестандартных задач	Знает: основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству. Умеет: применять наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации. Имеет практический опыт: сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных; анализа и визуализации данных в задачах защиты информации.

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	Знает: принципы промышленной разработки интеллектуальных систем на языке Python. Умеет: подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных. Имеет практический опыт: разработки оригинальных программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python.
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	Знает: технологии организации совместной работы, способы представления информации коллективу. Умеет: разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной информатики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры. Имеет практический опыт: навыками изучения и релевантного поиска источников в заданной области, составления разнообразных аналитических отчетов.
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Применяет алгоритмы машинного обучения для решения профессиональных задач	Знает: методы искусственного интеллекта для решения задач защиты информации. Умеет: применять алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации. Имеет практический опыт: решения задачи защиты информации методами искусственного интеллекта.
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Разрабатывает программное обеспечение или его компоненты	Знает: особенности операционных систем для мобильных устройств. Умеет: осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств. Имеет практический опыт: реализации программного обеспечения и/или его компонентов; реализации программной системы.

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	Знает: основные платформы для размещения проектов в облаке. Умеет: эффективно реализовывать известные ему алгоритмы на многопроцессорных системах. Имеет практический опыт: решения задачи профессиональной деятельности с использованием технологий параллельного программирования.
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	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. 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. 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.
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Использует инструменты DevOps	Знает: основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО. Умеет: управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps. Имеет практический опыт: использования инструментов DevOps.

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 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	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 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 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; 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 Умеет: разрабатывать модули систем искусственного интеллекта для анализа и обработки звуковых сигналов; выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства

			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 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
ПК-3 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области; Руководит исследовательской группой по разработке		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

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

			области; применять вероятностное моделирование при создании комплексных систем искусственного интеллекта 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
--	--	--	--

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		Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта
---	---	--	---

ПК-5 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи; Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов		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 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 Имеет практический опыт: использования инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука
---	---	--	--

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»; Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»		Знает: 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»; 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» Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозных цифровых субтехнологий «Компьютерное зрение» и «Обработка естественного языка» 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 информационно	Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях; Модернизирует		Знает: этические аспекты безопасности, доверенности и корректности работы автономных интеллектуальных и рекомендательных систем[2]; новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных

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

			интеллекта
ПК-8 Способен разрабатывать системы хранения и обработки больших данных	Разрабатывает системы хранения и обработки больших данных	06.042 Специалист по большим данным В/05.7 Управление получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает: фундаментальные знания в области разработки систем управления большими данными; основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных 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 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

ПК-9 Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта; Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта		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 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 Имеет практический опыт: проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы
ПК-10 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях		Знает: специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных Умеет: формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации Имеет практический опыт: поиска типичных подпоследовательностей временного ряда

ПК-11 Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируем ых интеллектуальн ых систем	Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта	Знает: стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта[3]; стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта Умеет: применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы; применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы Имеет практический опыт: применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта; применения стандартов в области объяснимого искусственного интеллекта
--	--	---

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
Облачные технологии		+										+													
Защита информации методами искусственного интеллекта							+			+											+				
Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python								+					+				+								
Управление проектами в сфере искусственного интеллекта																		+		+					
Интеллектуальный анализ данных																	+								
Технологии параллельного программирования												+	+												
Объектно-ориентированные CASE-технологии															+	+									

Глубокие нейронные сети																+		+						
Архитектура распределенных вычислительных систем		+													+									
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+																			
Современные методы DevOps			+											+	+	+								
Машинное обучение																	+	+						
Методология научного познания	+					+		+																
Технологии распределенной обработки данных																				+				
Разработка интеллектуальных систем на языке R															+	+								
Анализ и прогнозирование временных рядов методами искусственного интеллекта																						+		

Анализ естественного языка методами искусственного интеллекта																	+		+	+					
Компьютерное зрение																	+		+	+					
Методы и системы обработки больших данных																						+			
Нейробайесовск ие методы в машинном обучении																	+	+							
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)						+																	+			
Технологии интернета вещей*		+									+															
Программирование мобильных устройств*		+									+															

*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.