

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 27.09.2021  
№ 1

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 29.09.2021 № 084-2078

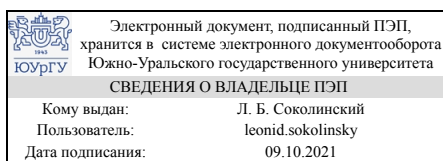
**Направление подготовки** 09.04.04 Программная инженерия  
**Уровень** магистратура

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

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

Разработчики:

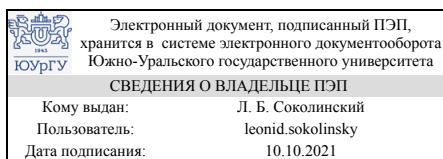
Руководитель направления  
подготовки  
д. физ.-мат.н., профессор



Л. Б. Соколинский

Руководитель

д. физ.-мат.н., профессор



Л. Б. Соколинский

Челябинск 2021

## 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	Е Оценка и выбор варианта архитектуры программного средства	Е/01.5 Синтез требований к программному продукту и декомпозиция программного средства на компоненты; Е/06.5 Оценка и выбор шаблонов (стилей) проектирования для каждого слоя или компонента

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.

Магистерская программа Искусственный интеллект и инженерия данных ориентирован на решение следующих задач профессиональной деятельности нижеперечисленных типов:

научно-исследовательский:

Разработка и использование методов и технологий для решения задач искусственного интеллекта

организационно-управленческий:

Руководство комплексными решениями по разработке и использованию систем и комплексов обработки данных

Руководство комплексными решениями по разработке систем на основе аналитики больших

данных

Руководство проектами и участие в создании и сопровождении системы искусственного интеллекта в прикладных областях

Руководство проектами и участие в создании и сопровождении системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

Руководство проектами по созданию систем искусственного интеллекта

производственно-технологический:

Разработка архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей

Разработка и использование методов и технологий для решения задач искусственного интеллекта

Разработка и модернизация ПО с учетом требований безопасности

Разработка систем, основанных на знаниях

Управление проектами и участие в создании, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации

Магистерская программа Искусственный интеллект и инженерия 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").

ИА 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:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию 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	<p>Знает: Современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений; этапы реализации программного обеспечения; особенности командной разработки программного продукта; Микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки.</p> <p>Умеет: 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 ; проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения; организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта; Проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой .</p> <p>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>
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Знает: методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps.</p> <p>Умеет: применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО.</p> <p>Имеет практический опыт: применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том систем искусственного интеллекта.</p>

УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<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>
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<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>

УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>Знает: методологию проведения исследовательского эксперимента; 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; определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельного решения задач профессиональной деятельности; оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания.</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>Знает: основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству..</p> <p>Умеет: подбирать наиболее подходящие алгоритмы машинного обучения и инструменты для задач защиты информации; проводить научное исследование по тематике искусственного интеллекта.</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	<p>Знает: принципы промышленной разработки интеллектуальных систем на языке Python; основные методы машинного обучения и их готовые реализации в библиотеке sklearn языка Python.</p> <p>Умеет: подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных; реализовывать алгоритмы машинного обучения и производить их оптимальную настройку.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки оригинальных программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python; анализа, оптимизации и валидации моделей машинного обучения.</p>

ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	<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; составления отчетов на реализацию программного продукта.</p>
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	<p>Знает: основные типы сетевых атак и способы защиты, типы вредоносной активности, способы противодействия мошенничеству; основные направления научных исследований в сфере искусственного интеллекта, принципы подготовки научных докладов и публикаций.</p> <p>Умеет: подбирать 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; методами исследований в сфере искусственного интеллекта, методами представления результатов научного исследования.</p>
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	<p>Знает: основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечения с применением алгоритмов машинного обучения; особенности операционных систем для мобильных устройств.</p> <p>Умеет: подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python; осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств.</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; 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	<p>Знает: основные платформы для размещения проектов в облаке; основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике Искусственный интеллект.</p> <p>Умеет: находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта; эффективно реализовывать известные ему алгоритмы на многопроцессорных системах.</p> <p>Имеет практический опыт: инструментами подготовки публикаций и презентаций по научной работе.</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	<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;</p> <p>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	<p>Знает: методологии управления ИТ-проектами; основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО.</p> <p>Умеет: применять практики выбранной методологии в проектном управлении; управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментов управления проектами.</p>



Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен проводить анализ требований к архитектуре программного обеспечения, осуществлять выбор и моделирование архитектуры единой информационной системы, осуществлять документирование программного обеспечения, контролировать реализацию и тестирование программного обеспечения	06.003 Архитектор программного обеспечения Е/01.5 Синтез требований к программному продукту и декомпозиция программного средства на компоненты Е/06.5 Оценка и выбор шаблонов (стилей) проектирования для каждого слоя или компонента	<p>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</p> <p>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</p> <p>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; проектирования и реализации программного обеспечения</p>

ПК-2	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования		<p>Знает: методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем, основанных на знаниях; методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях</p> <p>Умеет: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем, основанных на знаниях, с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования; ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем, основанных на знаниях, анализировать результаты и вносить изменения</p> <p>Имеет практический опыт: проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы</p>
ПК-3	Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях		<p>Знает: методологические подходы к выбору и применению методов структурирования знаний для предметных областей в виде ментальных карт, таксономий, деревьев целей и решений</p> <p>Умеет: выбирать и применять методы структурирования знаний для построения концептуальных моделей знаний (онтологий знаний)</p> <p>Имеет практический опыт: создания обучающей выборки для обучения системы искусственного интеллекта, включая применения методов аугментации данных</p>

ПК-4	Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации		<p>Знает: основные стандарты в области разработки систем бизнес-аналитики, основанных на этических принципах разработки систем искусственного интеллекта[1]; основные стандарты в области разработки систем бизнес-аналитики, основанных на этических принципах разработки систем искусственного интеллекта; методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации</p> <p>Умеет: создавать проекты, основанные на принципах доверенного ИИ; создавать проекты, основанные на этических принципах ИИ; решать задачи по руководству коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы бизнес-аналитики</p> <p>Имеет практический опыт: разработки технических регламентов и стандартов для создания доверенного ИИ; разработки технических регламентов и стандартов для создания систем, основанных на этических принципах ИИ</p>
ПК-5	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта		<p>Знает: методы глубокого обучения нейросетевых моделей в задачах анализа звука[2]; классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>; методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения; унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением</p>

		<p>указанных методологий ; методы глубокого обучения генеративно-сопоставительных нейросетевых моделей в задачах синтетических медиа</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмы машинного обучения для прикладных задач анализа аудиосигналов; 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; разрабатывать алгоритмы глубокого машинного обучения для задач синтетических медиа</p> <p>Имеет практический опыт: инструментальными средствами обучения глубоких нейронных сетей для задач обработки звука; инструментальными средствами обучения генеративных нейросетевых моделей на данных голоса, изображений лиц, текста</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-6	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта		<p>Знает: 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</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>
------	----------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-7	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов		<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; 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-8	Способен осуществлять руководство по созданию и развитию систем и комплексов обработки данных, в том числе больших данных, для корпоративных и государственных заказчиков		<p>Знает: принципы и методы хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта</p> <p>; принципы и методы</p>

		<p>построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных</p> <p>Умеет: осуществлять поиск стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта; применять принципы и методы построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных ; применять принципы и методы хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций разработчиков в области искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: изучения стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-9	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях		<p>Знает: специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>Умеет: осуществлять поиск стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: применения стандартов в области разработки систем искусственного интеллекта, основанных на этических принципах применения искусственного интеллекта</p>
ПК-10	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		<p>Знает: основные прикладные задачи и области применения технологий анализа звуковых сигналов, подходы к созданию и внедрению интеллектуальных систем анализа звуковых сигналов[3]; принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «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 технологии «Обработка естественного языка»;</p> <p>основные задачи синтетических медиа, подходы к комбинации нейросетевых технологий; современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта</p>



		<p>Умеет: реализовывать комплексные проекты по решению задач интеллектуальной обработки звуковых сигналов в областях разговорного ИИ и индустриального звука; реализовывать проекты по созданию синтетических персонажей; руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозных цифровых технологий «Компьютерное зрение», «Обработка естественного языка» ; проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения</p> <p>Имеет практический опыт: инструментальными средствами обучения и развертывания нейросетевых моделей и разработки систем искусственного интеллекта в областях разговорного ИИ и индустриального звука; инструментальными средствами разработки сервисов с нейросетевыми моделями для прикладных задач синтетических медиа; участия в исследовательских проектах по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-11	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях		<p>Знает: этические аспекты безопасности, доверенности и корректности работы автономных интеллектуальных и рекомендательных систем[4]; 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</p> <p>Умеет: ориентироваться в нормативно-правовых документах в области доверенного ИИ; 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</p> <p>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</p>
ПК-12	Способен исследовать и разрабатывать		Знает: основы анализа звуковых сигналов, известные

архитектуры систем  
искусственного  
интеллекта для  
различных предметных  
областей на основе  
комплексов методов и  
инструментальных  
средств систем  
искусственного  
интеллекта

нейросетевые архитектуры для  
задач анализа звуковых  
сигналов[5]; архитектурные  
принципы построения систем  
искусственного интеллекта,  
методы декомпозиции  
основных подсистем  
(компонентов) и реализации их  
взаимодействия на основе  
методологии предметно-  
ориентированного  
проектирования; основы  
генеративно-состязательных  
сетей, известные нейросетевые  
архитектуры для задач  
распознавания и синтеза речи,  
анализа и синтеза изображений,  
генерации текста; методы и  
инструментальные средства  
систем искусственного  
интеллекта, критерии их  
выбора и методы  
комплексирования в рамках  
создания интегрированных  
гибридных интеллектуальных  
систем различного назначения  
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; разрабатывать

		<p>модули систем искусственного интеллекта для задач генерации контента – аудио, изображение, видео, текст; выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО</p> <p>Имеет практический опыт: принципами анализа звуковых сигналов и построения интеллектуальных систем для прикладных задач; инструментами разработки систем искусственного интеллекта с комплексом нейросетевых технологий для разнородных данных</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
Управление проектами в сфере искусственного интеллекта														+				+	
Защита информации методами искусственного интеллекта							+			+									
Машинное обучение								+											+
Облачные технологии		+										+							
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+														
Архитектура распределенных вычислительных систем		+																	
Методология научного познания	+					+			+										

Научно-практический семинар "Искусственный интеллект и инженерия данных"							+			+		+				+			
Современные методы DevOps			+											+	+				
Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python								+			+		+						
Технологии параллельного программирования												+	+						
Интеллектуальный анализ данных																			+
Анализ и прогнозирование временных рядов методами искусственного интеллекта																			
Глубокие нейронные сети																			+

Технологии распределенной обработки данных																			
Анализ естественного языка методами искусственного интеллекта																			+
Объектно-ориентированные CASE-технологии															+				
Разработка интеллектуальных систем на языке R																			+
Методы и системы обработки больших данных																			
Нейробайесовские методы в машинном обучении																			
Компьютерное зрение																			+
Этические аспекты применения искусственного интеллекта																		+	

Доверенный искусственный интеллект																		+	
Обработка звуковых сигналов методами искусственного интеллекта																			+
Нейросетевые технологии в задачах синтетических медиа																			+
Учебная практика, технологическая (проектно- технологическая ) практика (2 семестр)						+			+		+					+	+		
Производственн ая практика, научно- исследовательск ая работа (4 семестр)						+									+	+	+		
Технологии интернета вещей*		+									+								
Программирован ие мобильных устройств*		+									+								





	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12
Современные методы DevOps							+
Управление проектами в сфере искусственного интеллекта	+				+		
Машинное обучение							
Методология научного познания							
Иностранный язык в профессиональной деятельности							
Архитектура распределенных вычислительных систем							+
Технологии параллельного программирования							

Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python							
Защита информации методами искусственного интеллекта						+	
Научно-практический семинар "Искусственный интеллект и инженерия данных"							
Облачные технологии							
Разработка интеллектуальных систем на языке R							+
Технологии распределенной обработки данных			+				
Объектно-ориентированные CASE-технологии							+

Анализ и прогнозирование временных рядов методами искусственного интеллекта			+	+			
Глубокие нейронные сети		+					
Методы и системы обработки больших данных			+				
Компьютерное зрение		+			+		
Нейробайесовские методы в машинном обучении	+						
Анализ естественного языка методами искусственного интеллекта		+			+		
Интеллектуальный анализ данных			+				
Этические аспекты применения искусственного интеллекта			+	+		+	

Доверенный искусственный интеллект			+	+		+	
Обработка звуковых сигналов методами искусственного интеллекта		+			+		+
Нейросетевые технологии в задачах синтетических медиа		+			+		+
Учебная практика, технологическая (проектно- технологическая ) практика (2 семестр)							
Производственн ая практика, научно- исследовательск ая работа (4 семестр)	+				+		
Технологии интернета вещей*							
Программирован ие 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.