

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.05.2024
№ 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4111

Направление подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Уровень магистратура

Магистерская программа: Машинное обучение и анализ больших данных

Квалификация магистр

Форма обучения очная

Срок обучения 2 года

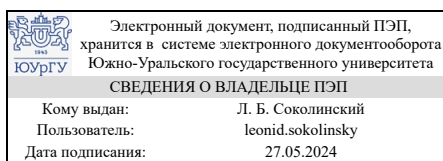
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

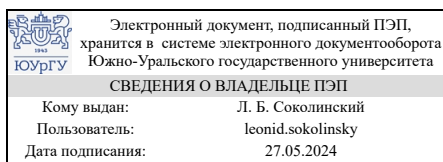
д. физ.-мат.н., профессор



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 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии 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 Машинное обучение и анализ больших 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 создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	06.011 Администратор баз данных	D Управление развитием БД	D/01.7 Подготовка предложений по перспективному развитию БД; D/02.7 Разработка регламентов обновления версий ПО БД
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	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 разработки и тестирования программного обеспечения	06.015 Специалист по информационным системам	D Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	D/01.7 Организационное и технологическое обеспечение определения первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС; D/11.7 Организационное и технологическое обеспечение выявления требований к ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере разработки и тестирования программного обеспечения	06.022 Системный аналитик	С Концептуально-логическое проектирование Системы и сопровождение разработанных проектных решений	С/01.6 Выявление требований к Системе и проектных решений по Системе; С/02.6 Выполнение обследования текущей ситуации; С/05.6 Разработка технического задания на Систему

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.

Магистерская программа Машинное обучение и анализ больших данных конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; производственно-технологический типы задач.

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; основы квантовой механики. Умеет: строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента; применять математический аппарат квантовой механики для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: построения интеллектуальных карт предметной области; решения простейших задач квантовой механики.

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Участствует в реализации и сопровождении ИТ-проекта; Осуществляет все этапы разработки программного обеспечения</p>	<p>Знает: технологии организации совместной работы; принципы организации киберфизических систем, существующие технологии в интернете вещей; особенности этапов жизненного цикла программной системы, современные стандарты и средства проектирования, разработки и тестирования прикладного ПО; методологию разработки, внедрения и эксплуатации систем управления предприятием.</p> <p>Умеет: использовать современные средства и технологии осуществления совместных проектов, хранения данных, организации среды совместной работы; анализировать существующие IoT-технологии и применять их в конкретных условиях; применять современные средства проектирования, разработки и тестирования прикладного ПО, составлять сопроводительную документацию в соответствии с требованиями и стандартами оформления и содержания, создавать презентации для демонстрации итогов проделанной работы; применять методологию разработки, внедрения и эксплуатации систем управления предприятием.</p> <p>Имеет практический опыт: создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ; владения специальной терминологией, навыками программирования конечных устройств, навыками разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными компонентами; создания и поддержки программных систем на всех этапах жизненного цикла; управления проектами, связанными с разработкой, внедрением и эксплуатацией систем управления предприятием.</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; Планирует распределение задач между членами команды для достижения целей проекта</p>	<p>Знает: современные сервисы поиска и построения командной работы в коллаборации со специалистами смежных областей; основные подходы к методологии программной инженерии; микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки.</p> <p>Умеет: пользоваться сервисами организации совместных проектов, в том числе на сетевой основе; разрабатывать приложения, применяя системы автоматизации проектирования, организовывать корпоративное обучение разработанным программным продуктам; проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой.</p> <p>Имеет практический опыт: создания и руководства совместными проектами в специализированных сервисах с фиксацией затраченного рабочего времени, выполненных задач и доли работы каждого члена команды; владения навыками рефакторинга и разработки через тестирование, обучения и поддержки пользователей посредством современных информационных технологий; автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов.</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: социальные сети для ученых; основные различия письменного и устного академического дискурса, терминологическую базу для профессионального общения, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках, способы поиска источников профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: осуществлять коммуникацию и коллаборацию при работе над проектами с зарубежными и отечественными учеными посредством специализированных сервисов; адекватно понимать и интерпретировать устные и письменные академические тексты, составлять академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи), создавать</p>

		<p>адекватные высказывания в условиях конкретной ситуации профессионально-ориентированного общения, реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по профессиональному общению применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы профессионально-ориентированного общения для академического и профессионального взаимодействия, работать с источниками профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: общения и выполнения мини-проектов с учеными других стран посредством специализированных сервисов; использования коммуникативных стратегий для профессионально-ориентированной деятельности, использования приемов чтения профессионально-ориентированных текстов структурирования усваиваемого материала, методикой межличностного профессионального общения на русском и иностранном языках, презентационными технологиями для представления результатов исследовательской деятельности, исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий, речевых стратегий для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке.</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: особенности межкультурного взаимодействия ученых различных стран; основы академической культуры зарубежных стран, основы межкультурной профессионально-ориентированной коммуникации, основные принципы поведения в поликультурном социуме для решения профессионально-ориентированных и исследовательских задач, механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных профессиональных, необходимой для профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной, академической и исследовательской деятельности, особенности работы с</p>

источниками профессиональной информации на иностранном языке; этапы проектирования социально-значимых информационных систем, правила коммуникации и использования в общении информации, в том числе, коммерческой.

Умеет: организовывать эффективное рабочее онлайн-пространство для совместных проектов с представителями различных культур; владеть разнообразным арсеналом форм и средств культурного общения в академической среде, выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) в команде с представителями иноязычной культуры, выстраивать профессиональное взаимодействие, учитывая особенности различных культур, проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры, выступать в роли медиатора культур, демонстрировать уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной проектной и исследовательской деятельности; применять на практике этические нормы общения с заказчиками при обсуждении бизнес-требований к разрабатываемой системе.

Имеет практический опыт: владения навыками быстрой адаптации к изменяющимся условиям и нетиповым задачам при решении междисциплинарных задач с привлечением участников из различных стран; конструктивного взаимодействия в поликультурном академическом социуме с использованием этических норм поведения, эффективного продвижения результатов собственной и командной исследовательской деятельности в группе с представителями иноязычной культуры, эффективного сотрудничества с представителями профессионального сообщества с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессионально-ориентированных и исследовательских задач; владения навыками обсуждения, эффективного диалога при демонстрации проектов

<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; Владеет навыками совершенствования и развития своего научного потенциала</p>	<p>разработки информационных систем.</p> <p>Знает: информационные ресурсы и инструменты поиска информации в различных источниках и базах данных; вариативные и инновационные концепции, модели и технологии рабочего процесса и как применять их на практике.</p> <p>Умеет: эффективно работать с полнотекстовыми и библиографическими базами научных публикаций ведущих российских и зарубежных издательств; взаимодействовать со всеми участниками инноваций компании, использовать интерактивные технологии.</p> <p>Имеет практический опыт: поиска информации по заданной тематике, написания аналитического обзора; владения современными методами научного исследования в предметной сфере, способами осмысления и критического анализа научной информации, навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий</p>	<p>Определяет актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий</p>	<p>Знает: математические основы, принципы создания, обучения и валидации моделей машинного обучения; основные методы и подходы для решения задач поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации; основы теории квантовых вычислений; методы разработки и оценки параллельных алгоритмов; основы языков XSL, XSD и DTD; классификацию современных систем управления предприятием, задачи, решаемые с помощью систем управления предприятием.</p> <p>Умеет: математические основы, принципы создания, обучения и валидации моделей машинного обучения; применять методы для решения актуальных задач, связанных с применением алгоритмов машинного обучения в задачах поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации; строить схемы квантовых алгоритмов; проектировать, реализовывать и анализировать параллельные алгоритмы; создавать спецификацию XML-документа с помощью языков XSD и DTD, преобразовывать XML-документ в HTML с помощью XSL шаблона; находить, формулировать и решать актуальные проблемы с помощью систем управления предприятием.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа и оптимизации полученных решений на основе машинного обучения; развертывания полноценных систем для поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации; разработки простейших квантовых алгоритмов; владения технологиями разработки параллельных программ OpenMP, MPI и CUDA; владения навыками по валидации и отладке XSD, DTD и XSL-документов; решения актуальных проблем с помощью систем управления предприятием.</p>
<p>ОПК-2 Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современные методы, современное программное</p>	<p>Применяет компьютерные/суперкомпьютерные методы при решении задач профессиональной деятельности; Использует современное программное обеспечение для решения задач</p>	<p>Знает: основные виды диаграмм UML, понятия, использующиеся в мета-языке UML и в конкретных видах диаграмм; основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java; технологию создания моделей машинного обучения с помощью библиотек языка Python,</p>

<p>обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>методы оптимизации, регуляризации, нормализации и валидации моделей машинного обучения; основные инструменты (программные библиотеки и язык программирования) для выполнения операций обработки и анализа данных; специализированные библиотеки для создания искусственных нейронных сетей; современные методы проектирования, разработки, отладки и тестирования приложений интеллектуального анализа данных; современные методы поиска видео- и графической информации; отечественные и зарубежные достижения в области программно-аппаратных комплексов интернета вещей; инструментарий разработчика прикладного ПО (интегрированные среды для проектирования, создания и тестирования ПО, в том числе: программные библиотеки, компиляторы, интерпретаторы, и т.п.), прикладное ПО для создания текстовых документов и презентаций; классы прикладных информационных систем; современные интегрированные среды разработки ПО на языках высокого уровня и специализированные библиотеки искусственного интеллекта; функциональные возможности систем класса ERP, среду разработки системы SAP ERP; основные направления применения стандарта XML в управлении IT-проектами, корпоративными информационными системами и высоконагруженными Web-системами; особенности архитектуры суперкомпьютеров, классификацию архитектур параллельных вычислительных систем, способы оценки производительности многопроцессорных систем.</p> <p>Умеет: строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML; использовать специализированные среды разработки Java; создавать и обучать модели машинного обучения с помощью библиотек языка Python; применять специализированные библиотеки языка Python для сбора, обработки и анализа данных; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

моделей искусственных нейронных сетей; применять современные инструментальные средства для разработки приложений интеллектуального анализа данных; обрабатывать и распознавать видео- и графическую информацию методами машинного обучения; определять сервисы, функции и выбирать технологии их реализации при разработке киберфизических программно-аппаратных компонентов; работать в современных интегрированных средах разработки, использовать специализированные библиотеки, фреймворки и СУБД, составлять спецификации требований разрабатываемого ПО с применением соответствующего прикладного ПО; разрабатывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых проблем и задач проектной и производственно-технологической деятельности; создавать и обучать глубокие и сверточные искусственные нейронные сети с применением специализированных библиотек; применять полученные знания для решения задач профессиональной деятельности с помощью систем управления предприятием; осуществлять импорт-экспорт данных для XML-формата; создавать параллельные программы для различных многопроцессорных систем.

Имеет практический опыт: владения навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления документации на этапе проектирования системы; создания программных проектов в специализированных средах разработки Java; решения задач машинного обучения с помощью библиотек языка Python; применять специализированные библиотеки языка Python для сбора, обработки и анализа данных; создания и обучения искусственных нейронных сетей с применением специализированных библиотек; применения современного программного инструментария для разработки приложений интеллектуального анализа данных;

		<p>применения современных алгоритмов поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации; самостоятельного проектирования и реализации компонентов интернета вещей; создания прикладного ПО, составления и защиты отчета о проектировании и разработке прикладного ПО с применением соответствующего прикладного ПО; владения навыками профессионального решения задач производственной и технологической деятельности с учетом современных достижений науки, навыками использования фундаментальных концепций и системной методологии при проектировании информационных систем; решения задач в области машинного обучения и компьютерного зрения; решения задач профессиональной деятельности с помощью систем управления предприятием; владения инструментами импорта-экспорта данных для XML-формата; владения технологиями разработки параллельных программ.</p>
<p>ОПК-3 Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования</p>	<p>Анализирует, использует и модифицирует математические модели для решения профессиональных задач; Создает методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования, в том числе инновационные</p>	<p>Знает: основные подходы к математической формализации различных аспектов безопасности информационных систем и реализации средств защиты информации; основные инструменты (программные библиотеки и язык программирования) для обработки и анализа данных; математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения; методы подготовки данных и оценки эффективности моделей интеллектуального анализа данных; математические основы и технологии машинного обучения; методы для анализа математических моделей алгоритмов машинного обучения; основы моделирования сложных систем; показатели развития информационного общества, концепцию открытых систем, многоуровневую структуру стандартов.</p> <p>Умеет: применять математические методы и алгоритмы защиты информации при решении профессиональных задач в области информационной безопасности; подбирать</p>

		<p>наиболее подходящие инструменты для анализа имеющихся данных и выявления закономерностей; осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей; применять методы подготовки данных и оценки эффективности аналитических моделей для разработки приложений интеллектуального анализа данных; применять современные методы машинного обучения на основе нейронных сетей; реализовывать математические модели алгоритмов машинного обучения; разрабатывать квантовые алгоритмы для моделирования сложных систем; применять эталонные модели для создания профилей информационных систем.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельного формулирования задач и политик безопасности, построения систем защиты; анализа готовых информационных наборов данных; формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода; применения программных средств для подготовки данных и оценки эффективности моделей интеллектуального анализа данных; анализа и оптимизации полученных решений на основе нейросетевого подхода; создания систем для поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации с использованием алгоритмов машинного обучения; разработки конкретной модели сложной системы; проводить тестирование конформности программных продуктов на соответствие требованиям международных стандартов и профилей на класс продуктов.</p>
ОПК-4 Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационн	Использует существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Знает: структуру и проблематику разработки киберфизических объектов и систем, систем интернета вещей; основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML; основные требования

ые технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

информационной безопасности, основные алгоритмы шифрования данных, базовые понятия для математического обеспечения информационной безопасности; историю развития подходов к проектированию программного обеспечения, основные модели разработки программного обеспечения, этапы жизненного цикла разработки программного обеспечения; методы создания продуктов программного обеспечения путем комбинирования независимых программных компонентов в соответствии с принципами сервис-ориентированной архитектуры; имеет представление о концепции интернета вещей как многокомпонентной, многосвязной системе получения, преобразования, передачи, обработки, формирования и принятия решений, а также обеспечении их выполнения, знает компонентную структуру технологий интернета вещей и их взаимосвязь, особенности структур платформ интернета вещей как частных подсистем, их информационные и актуарные свойства. Умеет: выбирать компоненты IoT и определять сетевую структуру киберфизических систем; выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого программного обеспечения; применять математические методы защиты информации, кодировать информацию с помощью основных алгоритмов шифрования; выбирать методологию разработки программного обеспечения, соответствующим образом организовывать рабочий процесс, контролировать его; организовывать взаимодействие программных компонентов в распределенных вычислительных средах посредством технологий и архитектурных принципов сервис-ориентированной архитектуры; анализировать состав и структуры реальных платформ, определять возможность их модификаций, параметры и применимость для реализации конкретных проектов. Имеет практический опыт: функционального и параметрического поиска и выбора компонентов интернета вещей; владения навыками проектирования структуры и

		<p>поведения программных систем; использования основных алгоритмов шифрования для защиты данных и информационной безопасности; владения навыками командной работы, распределения ролей в команде, руководства процессом исполнения проекта в соответствии с требованиями заказчика, внешними и внутренними факторами; организации распределенных программных систем на основе технологий сокетов, удаленного вызова процедур, концепции REST; анализа, разработки и модификации компонентов платформ интернета вещей.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ОПК-5 Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>Инсталлирует и сопровождает программное обеспечение информационных систем; Осуществляет эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>Знает: основы объектно-ориентированного языка, основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java, подходы к тестированию программ на Java; анализа готовых информационных наборов данных; концепцию облачных вычислений, роль технологий виртуализации и контейнеризации в предоставлении облачных сервисов, методы управления облачной инфраструктурой на основе кода и ключевые платформы, обеспечивающие реализацию таких решений; способы разработки языков разметки на основе XML.</p> <p>Умеет: применять подходы объектно-ориентированного программирования при разработке программного обеспечения, проектировать и разрабатывать локальные приложения на языке Java, разрабатывать документацию с помощью Javadoc; устанавливать программное обеспечение (среды разработок, программные библиотеки, соответствующий backend), просматривать версию и состав используемого программного обеспечения, задавать требуемый backend для решения поставленной задачи; пользоваться ключевыми системами управления облачной инфраструктурой на основе технологии контейнеризации; на основе анализа исходных данных формировать XML-документ.</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования классов, ООП-архитектуры, создания программных проектов в специализированных средах разработки Java, разработки тестов для веб-сайта с помощью библиотеки Selenium; установки и инсталляции программного обеспечения, используемого для решения задач в области сбора, обработки и анализа данных; инсталляции и сопровождения облачных приложений на основе технологий контейнеризации и оркестрации, включая платформу Amazon Web Services, системы Docker и Docker Swarm; владения методами валидации и отладки XML-документа.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен разрабатывать системы хранения и обработки больших данных, в том числе на основе методов искусственного интеллекта	Разрабатывает системы хранения и обработки больших данных на основе нейронных сетей; Разрабатывает системы хранения и обработки больших данных на основе алгоритмов интеллектуального анализа данных	06.042 Специалист по большим данным В/05.7 Управление получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает: архитектуру NoSQL-систем; методы и средства проектирования систем хранения и обработки данных на основе NoSQL-систем[1]; классы задач обработки больших данных на основе методов искусственных нейронных сетей; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения для решения задач обработки естественного языка; фундаментальные знания в области разработки систем управления большими данными; определения, технологический цикл и основные методы решения базовых задач интеллектуального анализа данных (поиск шаблонов, классификация, кластеризация, поиск аномалий); основные задачи интеллектуального анализа временных рядов и методы их решения; основные тенденции развития информационных технологий в области корпоративных СУБД; основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных Умеет: применять методы и средства проектирования систем хранения и обработки данных на основе NoSQL-систем; применять типовые решения, библиотеки программных модулей,

шаблоны, классы объектов при проектировании программного обеспечения; осуществлять первичный сбор и анализ материала в области разработки систем управления большими данными; выполнять проектирование приложений интеллектуального анализа данных; проектировать предварительную обработку данных временных рядов и нейронные сети для решения задач анализа временных рядов; применять методы оптимизации запросов к корпоративным СУБД; 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: выбора, установки, настройки NoSQL-систем и разработки приложений для них; проектирования и реализации приложений для решения задач обработки естественного языка с использованием методов машинного обучения и нейронных сетей; анализа и оптимизации найденных решений в области разработки систем управления большими данными; разработки приложений интеллектуального анализа данных; применения аналитических алгоритмов и нейронных сетей для поиска мотивов, аномалий и восстановления пропущенных

			значений временного ряда; интеграции различных типов программного обеспечения в области хранения и обработки больших данных
ПК-2 Способен составлять отчеты о текущем состоянии ИТ-проекта	Составляет технические документы и отчеты в соответствии со стандартами и требованиями	06.022 Системный аналитик С/01.6 Выявление требований к Системе и проектных решений по Системе С/02.6 Выполнение обследования текущей ситуации С/05.6 Разработка технического задания на Систему	Знает: стандарты и требования к оформлению технического задания и отчетов о проделанной работе; стандарты и требования к оформлению технического задания и отчетов о проделанной работе Умеет: оформлять техническое задание и отчеты в соответствии со стандартами и требованиями; оформлять техническое задание и отчеты в соответствии со стандартами и требованиями; оформлять техническое задание и отчеты в соответствии со стандартами и требованиями Имеет практический опыт: оформления технического задания и отчетных документов; оформления технического задания и отчетных документов; оформления технического задания и отчетных документов
ПК-3 Способен выявлять требования к реализуемой информационно й системе, применять методы и средства проектирования программного обеспечения с учетом выявленных требований	Проводит анализ предметной области проекта; Формулирует требования к реализуемой информационной системе; Осуществляет проектирование программного обеспечения	06.015 Специалист по информационным системам D/01.7 Организационное и технологическое обеспечение определения первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС D/11.7 Организационное и технологическое обеспечение выявления требований к ИС в рамках управления работами по	Знает: особенности основных мобильных платформ, основные технологии для реализации приложений для мобильных устройств[2]; методы и средства проектирования программного обеспечения, особенности операционных систем Android; методы и средства проектирования программного обеспечения Умеет: выявлять требования к проектируемому приложению и разрабатывать архитектуру приложений для мобильных устройств; применять методы и средства проектирования

сопровождению и проектами создания (модификации) ИС

приложений для платформы Android; выявлять требования к проектируемому программному обеспечению и разрабатывать архитектуру программного обеспечения, осуществлять сбор и анализ исходных данных; выявлять требования к проектируемому программному обеспечению и разрабатывать архитектуру программного обеспечения, осуществлять сбор и анализ исходных данных, планировать проектные работы и работы по реализации информационной системы или ее частей

Имеет практический опыт: установки среды разработки приложений для мобильных устройств, реализации приложения для мобильного устройства; установки и настройки среды разработки Android-приложений, реализации мобильного приложения с учетом спроектированной архитектуры мобильного приложения; выявления требований, проектирования и реализации приложения, изучения нормативной документации, осуществления поиска систем-аналогов информационных систем и их анализа, анализа задачи разработки информационных систем или их компонентов; выявления требований, проектирования и реализации приложения, изучения нормативной документации, осуществления поиска систем-аналогов информационных систем и их анализа, анализа задачи разработки информационных систем или их компонентов; планирования проектных работ

			по созданию информационных систем
ПК-4 Способен выявлять проблемы организации, связанные с информационным обеспечением и особенностями корпоративной СУБД, прогнозировать состояние и осуществлять планирование по развитию корпоративной СУБД	Настраивает и оптимизирует корпоративную СУБД; Планирует работы по развитию корпоративной СУБД	06.011 Администратор баз данных D/01.7 Подготовка предложений по перспективному развитию БД D/02.7 Разработка регламентов обновления версий ПО БД	Знает: принципы работы, технологии и возможности аппаратного и программного обеспечения корпоративных СУБД Умеет: применять методы и средства настройки и оптимизации корпоративных СУБД Имеет практический опыт: настройки и оптимизации корпоративных СУБД

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	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python								+	+		+				
Методы и системы обработки больших данных												+			
Интеллектуальный анализ данных								+	+			+			
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+										
Системы управления предприятием		+					+	+							
Языки разметки							+	+			+				
Компьютерное зрение							+	+	+						
Методология научного познания	+	+	+	+	+										

Архитектура распределенных вычислительных систем									+							
Глубокие нейронные сети								+	+			+				
Введение в Индустрию 4.0												+				
Квантовые вычисления	+							+	+							
Криптография и защита информации																
Облачные технологии			+										+			
Технологии параллельного программирования								+	+							
Современные методы DevOps			+						+			+				
Машинное обучение								+	+							
Объектно-ориентированные CASE-технологии									+			+				

Программирование корпоративных информационных систем на языке Java								+			+						
Анализ информационных технологий									+	+		+					
Введение в технологии интернета вещей												+					
Администрирование и оптимизация корпоративных СУБД														+			+
Анализ естественного языка методами искусственного интеллекта														+			
Анализ и прогнозирование временных рядов методами искусственного интеллекта														+			
Проектирование и разработка ПО для платформы Android																+	

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.