

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Уровень магистратура

Магистерская программа: Интернет вещей. Технологии индустрии 4.0

Квалификация магистр

Форма обучения очная

Срок обучения 2 года

Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

Д. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	А. В. Голлай
Пользователь:	gollaiav
Дата подписания:	11.05.2025

А. В. Голлай

Руководитель магистерской
программы

к. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	Д. В. Топольский
Пользователь:	topolskiidv
Дата подписания:	29.05.2025

Д. В. Топольский

Челябинск 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника 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 Интернет вещей. Технологии индустрии 4.0 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 проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем	06.015 Специалист по информационным системам	D Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	D/08.7 Разработка инструментов и методов проектирования бизнес-процессов заказчика в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем	06.015 Специалист по информационным системам	D Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	D/09.7 Разработка инструментов и методов адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем	06.022 Системный аналитик	D Управление работами системных аналитиков на всем жизненном цикле Системы	D/02.7 Разработка методик выполнения работ подчиненными системными аналитиками на всем жизненном цикле Системы
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем	E Проектирование модернизации информационно-коммуникационной системы	E/01.7 Прогнозирование и оценка текущих требований к информационно-коммуникационной системе; E/02.7 Разработка планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы; E/03.7 Разработка рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы; E/04.7 Определение технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы; E/05.7 Составление требований для закупки оборудования и программного обеспечения информационно-коммуникационной системы; E/06.7 Разработка дизайна информационно-коммуникационной системы

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем	06.017 Руководитель разработки программного обеспечения	А Руководство процессами разработки компьютерного программного обеспечения	А/01.6 Руководство разработкой программного кода; А/03.6 Руководство интеграцией программных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения
--	---	--	--

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

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

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

Магистерская программа Интернет вещей. Технологии индустрии 4.0 конкретизирует содержание программы путем ориентации на

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	Применяет системный подход и методологию системного анализа проблемных ситуаций для выработки стратегии действий	Знает: средства получения, хранения и обработки информации; признаки, свойства, принципы классификации и закономерности систем, методы системного анализа; основные положения и принципы системного анализа проблемных ситуаций. Умеет: реализовывать базовые принципы для формирования алгоритмического обеспечения системного анализа с привлечением математического аппарата; применять системное мышление и методологию системного анализа; организовать работы по развитию информационных систем организации с использованием методов, технологий и средств системного подхода. Имеет практический опыт: использования современных компьютерных технологий хранения, переработки и трансляции информации; описания и классификации систем, выбора и использования адекватных подходов и методов для исследования систем различных видов, оценки их эффективности; формирования стратегии действий по развитию информационных систем предприятий.

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла, выстраивает последовательность их реализации.	Знает: принципы организации и киберфизических систем, существующие технологии в интернета вещей; особенности принятия решений по управлению проектами цифровой трансформации. Умеет: анализировать существующие IoT-технологии и применять их в конкретных условиях; формально описывать множества работ проекта различной природы и их взаимосвязи, решать оптимизационные задачи сетевого моделирования. Имеет практический опыт: навыками программирования конечных устройств; навыками разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными компонентами; формирования календарного плана реализации некоторого комплекса работ, выявления и мобилизации резервов времени, трудовых, материальных и денежных ресурсов.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Организует и руководит работой команды, вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает: методы организации работы команды для осуществления технологического предпринимательства в сфере ИС и ИКТ. Умеет: организовывать и руководить работой команды в сфере ИС и ИКТ, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. Имеет практический опыт: организации работы команды в сфере ИС и ИКТ, выработки командной стратегии для достижения поставленной цели.

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	Знает: 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. Умеет: адекватно понимать и интерпретировать устные и письменные академические тексты; составлять академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи); создавать 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. Имеет практический опыт: 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.
--	--	---

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знает: 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 работать с источниками профессиональной информации на иностранном языке. Умеет: 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. Имеет практический опыт: 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.
--	--	--

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям, используя инструменты непрерывного образования	Знает: основы представления знаний и интерпретации результатов при решении прикладных задач. Умеет: определять возможности применения методов в различных прикладных областях. Имеет практический опыт: использования моделей и методов для решения профессиональных задач.
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	Использует основные законы естественнонаучных, социально-экономических дисциплин для решения нестандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;	Знает: концепцию четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0), отличие Индустрии 4.0 от предыдущих промышленных революций; цели и задачи ключевых технологий Индустрии 4.0; модели представления и методы обучения нейронных сетей; современные подходы и методы статистической обработки данных; понятийный и терминологический аппарат в области менеджмента инноваций; способы и методы внедрения технологических и продуктовых инноваций; методологические основы исследования инновационных процессов. Умеет: анализировать и сопоставлять комплексное применение ключевых технологий Индустрии 4.0 для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; применять, модернизировать и изменять готовые нейронные сети для решения нестандартных задач; собирать и анализировать исходные на основе статистических методов; обосновывать решения в области финансирования инноваций; выбирать соответствующие способы и методы для внедрения технологических и продуктовых инноваций. Имеет практический опыт: разработки нейронных сетей, в том числе с использованием современных информационных технологий, для решения задач; принятия решений на основе статистических методов анализа данных; анализа, оценки, прогнозирования инновационных процессов; создания систем управления инновациями.

ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знает: основные понятия языка программирования Python, методы описания структур данных на Python, классы задач, формулируемых и решаемых на Python; способы разработки алгоритмов и программных средств на основе статистических методов анализа данных; модели и способы анализа ситуаций, возникающих при разработке программного продукта; принципы организации жизненного цикла программного продукта на всех этапах разработки; применять на практике такие понятия, как инструментальная и языковая среда; стандартные модули и компоненты изучаемых инструментальных языков программирования; приемы оптимизации алгоритмов, отладки и тестирования программного продукта; методы программной защиты информации; виды программ, программной и эксплуатационной документации; модели представления знаний и методы интеллектуального анализа знаний и данных при решении задач организационного управления. Умеет: разрабатывать программы на языке Python, применять изученные методы и структуры данных в соответствии с современными интеллектуальными технологиями; разрабатывать алгоритмы, основанные на статистических методах, для решения прикладных задач; определять и оценивать факторы риска при разработке программных продуктов; составлять алгоритмы обработки бизнес-процессов; разрабатывать транслирующие средства сложных программных продуктов; использовать средства инструментальных систем для реализации компонентов языковых средств.; выполнять отладку и тестирование программного продукта; применять математические методы для решения задач; осуществлять модификацию, адаптацию и настройку программных продуктов; оформлять программную документацию; применять основные методы из арсенала современных интеллектуальных технологий и систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.
---	--	---

		Имеет практический опыт: применения современных языков программирования и пакетов прикладных программ в профессиональной деятельности; применения современных пакетов статистических программ для обработки и анализа данных; применения формальных методов программной инженерии; программирования задач обработки данных для любой предметной области; использования методов создания качественного программного продукта; владения перспективными программными средствами для исследования и решения интеллектуальных задач и создания интеллектуальных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.
--	--	--

ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Знает: структуру, основные функции и тенденции развития автоматизированных информационно-управляющих систем; принципы анализа и структуризации информации, способы составления обзоров; способы выделения охраноспособных объектов интеллектуальной собственности по профилю профессиональной деятельности; стратегии обеспечения конкурентоспособного развития предприятий на основе инновационной активности; методы организации процесса реализации инноваций. Умеет: осуществлять поиск требуемой информации, её обработку и анализ для решения различных задач с применением автоматизированных информационно-управляющих систем; анализировать и структурировать информацию, готовить аналитический обзор, делать выводы и давать рекомендации на основе обзора; анализировать и оценивать возможность охраны и защиты интеллектуальных результатов по профилю деятельности; находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею; использовать программно-технические средства мониторинга инновационной деятельности и управления инновационными проектами. Имеет практический опыт: работы с автоматизированными информационно-управляющими системами, использования современных поисковых систем для решения задач разработки автоматизированных информационно-управляющих систем; подготовки аналитических обзоров; охраны и защиты интеллектуальной собственности; принятия решений, направленных на стимулирование роста инновационной активности, в том числе, в условиях неопределённости и риска.
---	--	---

ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований	Знает: основные логические методы и приемы научного исследования, методологические теории и принципы современной науки в области информатики и вычислительной техники; особенности предпринимательской деятельности в сфере ИС и ИКТ; основные математические модели физических процессов, математические методы и подходы для решения практических задач. Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования; применять современные методы научных исследований для формирования суждений и выводов по проблемам информационных технологий и автоматизированных систем управления; разрабатывать бизнес-планы новых бизнесов на основе инноваций в сфере ИКТ; использовать новые научные принципы и методы исследований в интеллектуальном анализе моделей. Имеет практический опыт: применения методов научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при решении новых задач автоматизации и информатизации в социально-экономической сфере; планирования и организации работы малых проектно-внедренческих групп для реализации инновационных проектов в сфере ИКТ; использования новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.
--	---	---

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Разрабатывает и модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Знает: основные понятия, источники и угрозы кибербезопасности информационных и автоматизированных систем; средства и способы обеспечения кибербезопасности; принципы построения систем защиты информации; основные элементы цифровой культуры, три важнейшие составляющие высокопроизводительной культуры, новые методы привлечения, развития и удержания талантов, необходимых для поддержки их цифровой трансформации. Умеет: классифицировать и оценивать угрозы кибербезопасности информационных и автоматизированных систем; использовать в профессиональной деятельности программно-инструментальные средства информационных технологий, базы данных и компьютерные сетевые технологий. Имеет практический опыт: принимать решения по обеспечению кибербезопасности информационных и автоматизированных систем; обработки и хранения информации в профессиональной деятельности с помощью программно-инструментальных средств информационных технологий, баз данных и компьютерных сетевых технологий.
---	--	---

ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	Разрабатывает компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и интернета вещей, их автоматизированного проектирования	Знает: отечественные и зарубежные достижения в области программно-аппаратных комплексов интернета вещей; методы проверки работоспособности программно-аппаратного обеспечения вычислительных объектов и систем; методы проектирования и разработки программно-аппаратных средств вычислительных объектов и систем; эмуляторы программно-аппаратных средств вычислительных объектов и систем. Умеет: определять сервисы, функции и выбирать технологии их реализации при разработки киберфизических программно-аппаратных компонентов; определять сервисы, функции и выбирать технологии их реализации при разработки вычислительных программно-аппаратных компонентов. Имеет практический опыт: самостоятельного проектирования и реализации компонентов интернета вещей; оценки результатов выполнения назначенных заданий для программно-аппаратных средств вычислительных объектов и систем.
ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	Применяет зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	Знает: опыт разработки информационных комплексов и их автоматизированного проектирования на языке Python. Умеет: разрабатывать приложения для отечественных предприятий на языке Python. Имеет практический опыт: применения языка Python для разработки приложений на отечественных предприятиях в соответствии с национальными стандартами.

ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Осуществляет эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Знает: основные программные продукты и информационные системы, применяемые для управления ИТ-проектами; роль и место ИТ-стратегии в общей стратегии развития организации, требования к структуре и содержанию разделов ИТ-стратегии. Умеет: разрабатывать бизнес-планы и технические задания на проектирование информационных систем; оценивать существующий уровень информатизации организации. Имеет практический опыт: создания и использования современных автоматизированных систем в области управления ИТ-проектами цифровой трансформации в экономической и социальной сферах; выработки стратегии по повышению развития информационных систем организации, адекватной миссии и перспективам развития организации.
---	--	---

- 1) Проблемы взаимодействия человека и киберфизических систем
- 2) Автоматное программирование киберфизических систем

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Владеет перспективными программными средствами для исследования и решения интеллектуальных задач и создания интеллектуальных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	06.015 Специалист по информационным системам D/08.7 Разработка инструментов и методов проектирования бизнес-процессов заказчика в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	Знает: синтаксис языка высокого уровня с учётом особенностей программирования при разработке пользовательских интерфейсов (ПИ); методы и средства проектирования и дизайна ПИ; алгоритм проектирования взаимодействия пользователя с системой; основы концепции юзабилити-тестирования ПИ; технологию разработки графических пользовательских интерфейсов; технологию управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления; основные принципы построения и подходы к разработке алгоритмов машинного обучения и аналитических систем Умеет: создавать элементы интерфейсной графики; использовать синтаксис языка высокого уровня при разработки ПИ; создавать макеты (эскизы) графического ПИ; применять методы и средства проектирования и ПИ; создавать интерактивные прототипы ПИ; разрабатывать графический дизайн ПИ; использовать ментальные модели в проектировании ПИ; применять концепцию юзабилити-тестирования; использовать технологию разработки графических ПИ; управлять работами по

			сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы; проводить анализ информационного контента, разрабатывать и модифицировать существующие алгоритмы машинного обучения в аналитических систем Имеет практический опыт: проектирования и разработки ПИ; использования стандартов, регламентирующих требования к эргономики взаимодействия человек-система; разрабатывать графический дизайн ПИ; использования стандартов, регламентирующими интерфейс программных продуктов; создавать макеты (эскизы) графического ПИ; применения методов и средств проектирования ПИ; проектирования прототипов ПИ; технологией разработки концепции юзабилити-тестирования; управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС
ПК-2 Способен руководить проектированием и реализацией программно-аппаратных систем на основе технологий интернета вещей	Руководит проектированием и реализацией программно-аппаратных систем на основе технологий интернета вещей	06.015 Специалист по информационным системам D/09.7 Разработка инструментов и методов адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	Знает: принципы функционирования информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы; методы получения информации об исследуемом объекте; математические методы разработки цифровых двойников; методы планирования экспериментального исследования цифрового двойника; алгоритмы разработки цифрового

				двойника; методики проектирования программно-аппаратных систем на основе технологий интернета вещей; инструменты и методы управления требованиями; устройство и функционирование современных информационных систем, современные стандарты информационного взаимодействия систем, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; принципы функционирования информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы; основные этапы разработки программного обеспечения Умеет: анализировать и систематизировать информацию о функционировании информационных систем: разрабатывать инструменты и методы адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС; применять программное обеспечение для проектирования цифровых двойников, принципы и методы проведения экспериментальных исследований цифрового двойника; оценивать адекватность разработанного цифрового двойника; проектировать программно-аппаратные системы на основе технологий интернета вещей; планировать работы; выдавать поручения и контролировать их выполнение; анализировать производственные, технологические, социальные, бизнес проблемы и процессы,
--	--	--	--	--

			сопоставлять проблемы и функционирование информационных систем; создавать информационные модели представлений и процессов; анализировать и систематизировать информацию о функционировании информационных систем; разрабатывать инструменты и методы адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС; осуществлять разработку дружественного пользовательского интерфейса Имеет практический опыт: анализа данных о функционировании информационных систем; систематизации требований к информационным системам; формирования плана исследования и разработки цифрового двойника с учетом требований, целевых показателей и ресурсных ограничений; реализации программно-аппаратных систем на основе технологий интернета вещей; планирования работ по определению первоначальных требований заказчика к информационным системам и возможности их реализации в информационных системах; назначение и распределение ресурсов, контроль исполнения; создания информационных моделей; анализа данных о функционировании информационных систем; систематизации требований к информационным системам
ПК-3 Способен разрабатывать	Умеет разрабатывать методику выполнения	06.022 Системный аналитик	Знает: инструменты и методы коммуникаций человека и

методику выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения обработки неполной и неточной информации	D/02.7 Разработка методик выполнения работ подчиненными системными аналитиками на всем жизненном цикле Системы	киберфизических систем; виды рисков, возникающих при взаимодействии человека и киберфизических систем; возможные проблемы, которые могут возникнуть при взаимодействии человека и киберфизических систем[1]; особенности переработки информации человеком в связи с принятием управленческих решений по оптимизации решения задач цифровой трансформации; технологию освоения методик выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; методику выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; способы применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач Умеет: предусмотреть возможность появления риска при разработке и использовании киберфизических систем; формально описывать на основе математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний множества работ ИТ-проекта и, решать задачи оптимизации управления; осваивать разработку методик выполнения аналитических работ для создания
---	--	--	--

			математического и алгоритмического обеспечения системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; разрабатывать методику выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; разрабатывать алгоритмы нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных Имеет практический опыт: владения методами оптимизации управления для выявления и мобилизации резервов времени, трудовых, материальных ресурсов при решении задач цифровой трансформации; выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения обработки информации; выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений, обработки информации; применения нейронных сетей для обработки информации и принятия решений
ПК-4 Способен осуществлять проектирование и разработку систем информатизации и предприятий и их	осуществляет проектирование и разработку систем информатизации предприятий и их подразделений с использованием технологий	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем Е/01.7 Прогнозирование и оценка текущих требований к информационно-коммунал	Знает: технологии проектирования и разработки системы информатизации предприятий; модель Международной организации по стандартизации (ISO) для управления сетевым трафиком; модели Института инженеров

подразделений с использованием технологий киберфизических систем	киберфизических систем	информационно-коммуникационной системе Е/02.7 Разработка планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы Е/03.7 Разработка рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы Е/04.7 Определение технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы Е/05.7 Составление требований для закупки оборудования и программного обеспечения информационно-коммуникационной системы Е/06.7 Разработка дизайна информационно-коммуникационной системы	по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE); протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем Инструкции по установке администрируемых сетевых устройств Умеет: проектировать и разрабатывать систем информатизации предприятий и их подразделений с использованием технологий киберфизических систем; применять различные методы управления сетевыми устройствами; применять методы задания базовых параметров и параметров защиты от несанкционированного доступа к операционным системам; использовать методы статической и динамической конфигурации параметров операционных систем; применять специальные процедуры по управлению сетевыми устройствами; восстанавливать параметры по умолчанию согласно документации по операционным системам; восстанавливать параметры при помощи средств управления специализированными операционными системами сетевого оборудования Имеет практический опыт: проектирования и разработки систем информатизации предприятий и их подразделений с использованием технологий киберфизических систем; подключения сетевых элементов
--	------------------------	--	--

			инфокоммуникационной системы; конфигурирования базовых параметров и сетевых интерфейсов; конфигурирования протоколов сетевого, канального и транспортного уровня; проверка функционирования устройства после установки и настройки программного обеспечения Конфигурирование протоколов управления
ПК-5 Способен осуществлять руководство разработкой комплексных проектов по созданию (модификации) распределенных информационных систем интернета вещей и систем на базе технологий искусственного интеллекта)	осуществляет руководство разработкой комплексных проектов по созданию (модификации) распределенных информационных систем интернета вещей и систем на базе технологий искусственного интеллекта)	06.017 Руководитель разработки программного обеспечения А/01.6 Руководство разработкой программного кода А/03.6 Руководство интеграцией программных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения	Знает: методы и программные интерфейсы взаимодействия с внешними программными компонентами киберфизических систем; методы проектирования и разработки программных интерфейсов взаимодействия внутренних модулей киберфизической системы; интерфейсы взаимодействия с внешней средой киберфизических систем[2]; методики руководства разработкой комплексных проектов по созданию (модификации) распределенных информационных систем интернета вещей и систем на базе технологий искусственного интеллекта) Умеет: использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей киберфизических систем; выявлять соответствие требований заказчиков существующим продуктам киберфизических систем; руководить разработкой комплексных проектов по созданию (модификации) распределенных

			информационных систем интернета вещей и систем на базе технологий искусственного интеллекта) Имеет практический опыт: оценки результатов выполнения назначенных заданий для программных средств киберфизических объектов и систем; руководства разработкой комплексных проектов по проектам по созданию (модификации) распределенных информационных систем интернета вещей и систем на базе технологий искусственного интеллекта)
--	--	--	---

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Методы искусственного интеллекта и нейронные сети							+										+		
Программирование на языке Python								+					+						
Семинар "Технологии анализа данных"	+																		
Цифровые двойники																+			
Интеллектуальные системы						+		+											
Управление IT-проектами		+												+					
Управление интеллектуальной собственностью									+										
Кибербезопасность											+								
Цифровая культура и управление изменениями											+								

Технологии разработки программного обеспечения								+											
Программно-аппаратное обеспечение вычислительных систем												+							
Семинар "Технологии научных исследований"										+									
Создание и обучение аналитических систем															+				
Автоматизированные информационно-управляющие системы									+										
Семинар "Технологии и приложения интернета вещей"																+			
Статистические методы анализа данных							+	+											

Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+													
Теория и практика технологического предпринимателя			+						+									
Системная инженерия	+							+										
Технологии интернета вещей		+									+							
Стратегическое управление развитием информационных систем предприятий	+												+					
Экономическая оценка инноваций							+		+									
Современные цифровые технологии							+											
Сетевые технологии интернета вещей																	+	

Создание приложений с графическим интерфейсом на языке Python																+			
Технологии получения информации из окружающей среды																+			
Практикум по информационным и вычислительным технологиям																		+	
Методы оптимизации в задачах управления																	+		
Автоматное программирование киберфизических систем																			+

Обработка информации и научно-технические расчеты в свободно распространяемом кроссплатформенном пакете SciLab																	+		
Проблемы взаимодействия человека и киберфизических систем																	+		
Проектирование и разработка пользовательского интерфейса														+					
Учебная практика (ознакомительная) (1 семестр)																	+		
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)														+					
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)																+			

Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)																				+
Интеллектуальный анализ моделей*										+										

*факультативные дисциплины

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

4.1. Общесистемное обеспечение программы

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

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

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

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

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

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

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

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

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

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

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

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

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

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

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

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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