

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.05.2024
№ 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4241

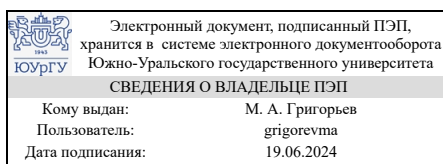
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Уровень магистратура

Магистерская программа: Искусственный интеллект в робототехнике
Квалификация магистр
Форма обучения очная
Срок обучения 2 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023.

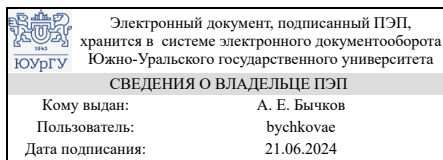
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
д. техн.н., профессор



М. А. Григорьев

Руководитель магистерской
программы
к. техн.н., доцент



А. Е. Бычков

Челябинск 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

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

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

Магистерская программа Искусственный интеллект в робототехнике 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
28 Производство машин и оборудования в сфере повышения производительности и безопасности труда	28.003 Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства	С Автоматизация и механизация производственных процессов механосборочного производства	С/02.7 Внедрение средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства
28 Производство машин и оборудования в сфере повышения производительности и безопасности труда	28.003 Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства	С Автоматизация и механизация производственных процессов механосборочного производства	С/01.7 Анализ производственных процессов механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации

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

Магистерская программа Искусственный интеллект в робототехнике 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)
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий.</p>	<p>Знает: назначение и применение мехатронных и роботизированных комплексов и систем на производстве, состав роботизированного комплекса, принцип работы, а также виды неисправностей и рациональные алгоритмы их устранения; методику проведения полного и дробного факторных экспериментов, методы анализа проблемных ситуаций.</p> <p>Умеет: проводить анализ неисправностей мехатронных и робототехнических модулей, их датчиков, приводов, захватов и другого аппаратного обеспечения и составлять рациональный алгоритм их устранения; составлять план промышленного эксперимента в условиях действующего производства и вырабатывать стратегию действий.</p> <p>Имеет практический опыт: составления табельных журналов, журналов ТОиР, актов дефектации технических устройств и другой технической документации по эксплуатации и ремонту мехатронных и робототехнических комплексов; организации технологического эксперимента в условиях лаборатории и цеха.</p>

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Определяет этапы жизненного цикла проекта, выстраивает последовательность их реализации.</p>	<p>Знает: основные виды и элементы проектов; важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования; основные этапы жизненного цикла проекта; специфику реализации проектов; особенности завершения проекта. Умеет: формулировать цели проекта, определять критерии и способы их достижения, определять риски проекта и разрабатывать методы их учета и компенсации. Имеет практический опыт: оценки эффективности проекта, планирования проектной деятельности, построения плана проекта, бюджета проекта и определения реализуемости проекта.</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Разрабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели, умеет осуществлять планирование и руководить работой команды.</p>	<p>Знает: этапы развития команды, способы управления и мотивации членов команды; методы разрешения конфликтов. Умеет: ставить цели и формулировать задачи команде проекта, организовать работу команды проекта; определять и назначать роли проекта; формировать индивидуальные и групповые навыки для повышения эффективности проекта; отслеживать эффективность членов команды. Имеет практический опыт: формирования команды проекта; планирования управления командой проекта; отбора и привлечения необходимого персонала для выполнения проекта.</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 академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.</p>	<p>Знает: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; знает особенности ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, а также психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>Умеет: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и/или иностранном языке; публично представлять результаты академической и профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий; выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой дискуссии, выбора психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия.</p>
--	--	---

<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий.</p>	<p>Знает: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективной межкультурной коммуникации; способы анализа межкультурного взаимодействия.</p> <p>Умеет: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурной коммуникации; выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами и навыками эффективной межкультурной коммуникации; анализа, совершенствования межкультурного взаимодействия, обеспечивает создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>
--	---	--

<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Определяет и реализует приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</p>	<p>Знает: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; современные модели и технологии планирования, организации и самоорганизации выполнения конкретного порученного этапа работы; современные подходы, принципы и функции самоорганизации для решения задач собственного профессионального и личностного развития.</p> <p>Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; использовать современные методы и технологии самоорганизации для решения задач собственного профессионального и личностного развития; организовывать выполнение поручений.</p> <p>Имеет практический опыт: владения технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; самоорганизации для решения задач собственного профессионального и личностного развития; самостоятельной работы и организации выполнения поручений.</p>
---	---	---

<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: методы решения экстремальных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования при поиске оптимальных режимов работы мехатронной или робототехнической системы; методы математического анализа, в том числе теорию рядов и математическую статистику, матричные представления изображения.</p> <p>Умеет: рассчитывать по результатам эксперимента линейные и нелинейные регрессионные модели, проверять их адекватность и принимать обоснованные решения о выборе модели; рассчитывать математические модели интенсивностей пикселей в изображении, применять матричные алгоритмы преобразования и проверять их адекватность.</p> <p>Имеет практический опыт: оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; применение математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений.</p>
<p>ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения</p>	<p>Умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения.</p>	<p>Знает: способы и средства получения и передачи информации в робототехнических и мехатронных системах и её алгоритмической обработки в подсистемах интеллектуального управления.</p> <p>Умеет: использовать методы и средства формирования структуры информационного обеспечения подсистем интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки систем информационного обеспечения для подсистем интеллектуального управления, включающих получение, хранение и обработку информации о состоянии элементов робототехнических и мехатронных комплексов и характеристик внешней среды.</p>

<p>ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<p>Осуществляет профессиональную деятельность и обеспечивает соблюдение экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.</p>	<p>Знает: методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.</p> <p>Умеет: проводить макро- и микроэкономический анализ, оценивать экономические и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня; проводить анализ глобальных, макрорегиональных, национально-государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических процессов при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня; проводить анализ, прогнозировать и оценивать экологическую опасность, моделировать пути ее предотвращения при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня.</p> <p>Имеет практический опыт: оценивания экономических и других ограничений проектной деятельности; принятия проектных решений с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; навыки выполнения профессиональной деятельности с учетом глобальных, макрорегиональных, национально-государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических ограничений на всех этапах жизненного уровня; выполнение профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.</p>
--	---	--

<p>ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов</p>	<p>Владеет современными информационными технологиями и программными средствами при моделировании технологических процессов.</p>	<p>Знает: методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем; основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня.</p> <p>Умеет: использовать стандартное и специализированное программное обеспечение и информационные технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования; использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения; применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня.</p>
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил</p>	<p>Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью обеспечивает соблюдение стандартов, норм и правил.</p>	<p>Знает: стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и робототехнических систем в автоматизированные производственные и технологические процессы.</p> <p>Умеет: оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил.</p>

<p>ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Осуществляет решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Знает: структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов,используемых при проектировании электротехнической документации. Умеет: использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта. Имеет практический опыт: решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>
<p>ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>Умеет разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.</p>	<p>Знает: требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении. Умеет: рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в робототехнике. Имеет практический опыт: разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в робототехнике.</p>
<p>ОПК-8 Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений</p>	<p>Определяет и оптимизирует затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений.</p>	<p>Знает: основы экономического анализа затрат; виды затрат; способы оптимизации затрат. Умеет: укрупненно рассчитывать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, планировать и оптимизировать затраты. Имеет практический опыт: проведения оценки затрат проекта; проведения оценки эффективности работ.</p>

<p>ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование</p>	<p>Осуществляет разработку и составляет проект внедрения нового технологического оборудования.</p>	<p>Знает: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения. Умеет: определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем. Имеет практический опыт: оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов.</p>
<p>ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах</p>	<p>Знает и использует основные методы контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.</p>	<p>Знает: взаимодействие человека и среды его обитания; параметры комфортности жизнедеятельности человека; связь условий труда и жизнедеятельности с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности. Умеет: проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду. Имеет практический опыт: подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах.</p>

<p>ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	<p>Разрабатывает и применяет алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием; внедряет цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.</p>	<p>Знает: основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов; методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем; порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики.</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмы управления для робототехнических систем и реализовывать их в виде программного обеспечения; применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; применять методы искусственного интеллекта в разработке интеллектуальных алгоритмов управления робототехническими и мехатронными системами, а также выполнять их программную реализацию в процессе проектирования управляющих подсистем; разрабатывать интеллектуальные модели и алгоритмы управления для мехатронных и робототехнических систем основываясь на экспериментальных и расчётных данных.</p> <p>Имеет практический опыт: применение современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики; владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; выполнения и организации разработки интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; применение классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем.</p>
---	--	---

<p>ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p>	<p>Организует монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p>	<p>Знает: основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики. Умеет: определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования. Имеет практический опыт: использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей. Разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.</p>
<p>ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Знает и применяет основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Знает: конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов; методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов. Умеет: различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов; разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей. Имеет практический опыт: использования систем автоматизированного проектирования (Multisim, КОМПАС, KUKA.Sim) для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов; использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения.</p>

<p>ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</p>	<p>Знает основные методы и приемы организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения.</p>	<p>Знает: способы и методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения, возрастные и психологические особенности обучающихся, методы психолого- педагогической диагностики, выявления индивидуальных особенностей, потребностей обучающихся. Умеет: организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения, использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета в области машиностроения. Имеет практический опыт: проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам образовательной программы профессиональной подготовки в области машиностроения.</p>
---	---	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен составлять техническое задание на проектирование элементов мехатронных и робототехнических систем.	Разрабатывает техническое задание на проектирование элементов мехатронных и робототехнических систем.	28.003 Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства С/01.7 Анализ производственных процессов механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации	Знает: основные характеристики электродвигателей переменного тока и электропривода на их основе, применительно к робототехническим комплексам. Основные системы электроприводов переменного тока и их свойства[1]; принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта; принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения; подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта[2]; основные характеристики электродвигателей постоянного тока и электропривода на их основе, применительно к робототехническим комплексам. Основные системы электроприводов постоянного тока и их свойства[3]; методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем с искусственным интеллектом[4]; функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных

сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей автоматически генерируемой архитектурой; основные законы кинематики и динамики твёрдого тела, основы теоретической механики и высшей математики; современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; требования стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий; методы решения задач автоматического управления и автоматизированного проектирования в робототехнических системах; современные проектно-конструкторские решения при создании робототехнических устройств, систем и комплексов

Умеет: ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов; ставить и решать задачи

проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока; применять методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем с искусственным интеллектом; проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей; моделировать положение каждого узла робототехнической системы во времени, в зависимости от задания. Решать прямые и обратные задачи кинематики и динамики; производить расчеты и проектирование отдельных устройств робототехнических систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; оформлять отчеты о патентных поисках, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности; формулировать задачи автоматизации проектирования программно-аппаратных средств робототехнических систем и комплексов; эффективно использовать современные технические решения при реализации информационного,

программного и технического обеспечения роботов-манипуляторов
Имеет практический опыт:
наладки гибких производственных робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных инструментальных средств для сетей и решения поставленных задач со стороны заказчика;
наладки гибких производственных робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока; применения методов поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем с искусственным интеллектом;
руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных инструментальных средств для сетей и решения поставленных задач со стороны заказчика;
подбора оборудования для робототехнических систем, в том числе приборов очувствления, на основании технического задания;
приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчётов, с соблюдением требований ГОСТ; разработки алгоритмов решения задач автоматического управления и автоматизации проектирования в робототехнических системах; применения современных

			инфокоммуникационных технологий при проектировании и конструировании робототехнических систем
ПК-2 Способен применять средства мехатронных и робототехнических систем при реализации производственных процессов.	Имеет способность внедрять элементы мехатронных и робототехнических системы в промышленные производства.	28.003 Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства С/02.7 Внедрение средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	Знает: устройство и принципы действия гидравлических компонентов, основные характеристики гидравлических компонентов мехатронных модулей[5]; методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем[6]; методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта[7]; особенности моделирования многомерных и связанных систем. Построение матричных моделей преобразования координат; отличия дискретного циклового программного управления от дискретного позиционного программного управления роботами; непрерывное программное управления роботами; адаптивные и интеллектуальные системы управления роботами; основы конфигурирования и программирования промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов для выполнения конкретного технологического процесса, существующие программные пакеты для разработки технологических процессов и внедрения в них промышленных

интеллектуальных
робототехнических комплексов;
принципы построения
интеллектуальных систем,
основные алгоритмы
машинного обучения,
архитектуры нейронных сетей;
основные критерии
эффективности и качества
функционирования системы
искусственного интеллекта:
точность, релевантность,
достоверность, целостность,
быстрота решения задач,
надежность, защищенность
функционирования; области
применения мехатронных
устройств, направления
развития мехатронных
технологий; ключевые отрасли
промышленности и
предприятия, производящие
современную мехатронную
продукцию
Умеет: составлять и читать
принципиальные
гидравлические и
пневматические схемы,
разрабатывать принципиальные
схемы по заданным
циклограммам работы или
словесному описанию;
применять методы
искусственного интеллекта
применяемых в настройке
робототехнических системах;
применять методы нечеткой
логики при проектировании
робототехнических систем;
ставить задачи и участвовать в
проведении тестовых и
экспериментальных испытаний
работоспособности систем
искусственного интеллекта,
анализировать результаты и
вносить изменения; строить и
моделировать многомерные
матричные модели в среде
имитационного моделирования;

объяснять основные положения управления многомерной и связанной технической системой, строить кинематические схемы, составлять матрицы переходов прямых и обратных преобразований координат; организовывать рациональную компоновку гибких роботизированных ячеек в зависимости от типа технологического процесса; выбрать необходимое программное обеспечение для построения конкретного роботизированного технологического процесса; составлять и планировать траектории движения целевой точки, задавать правильное расположение промежуточных точек и видов движений; грамотно организовывать логические сигналы управления на траектории движения для конкретных технологических процессов; создавать математические модели поведения ИРТС и применять к ним методы интеллектуального управления; выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования; готовить документацию для внедрения результатов исследований, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей; оценить защиту прав на объекты интеллектуальной собственности

Имеет практический опыт: организации экспериментальных исследований гидро- и

		<p>пневмоприводов в составе мехатронных модулей; применение методов искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применение методов нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; участия в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта; моделирования и расчета систем управления роботами-манипуляторами, расчета систем управления, регуляторов сложной многомерной и связанной технической системы; составления роботизированных технологических ячеек и выбора рациональной компоновки ИРТК; составления типовых программ перемещения робота, а также адаптации программы робота для конкретного технологического процесса; разработки программного обеспечения на основе алгоритмов машинного обучения для управления интеллектуальными робототехническими системами; выбора программных платформ систем искусственного интеллекта применительно к робототехническим комплексам; организации, управления и общения с коллегами при осуществлении производственной и научно-исследовательской деятельности</p>
--	--	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ОПК-12	ОПК-13	ОПК-14	ПК-1	ПК-2	
Геополитика					+				+														
Машинное обучение										+							+		+				
Управление проектами		+	+						+					+									
Техносферная безопасность									+				+			+							
Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике								+		+							+						
Теория эксперимента	+						+																
Коммуникации в профессиональной деятельности				+	+	+																	
Системы автоматизированного проектирования											+	+					+						

Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем																					+	+				
Защита интеллектуальной собственности																										+
Методология и методы научного исследования																										+
Механика и динамика манипуляторов																										+
Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах																										+
Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах																										+
Аппаратное обеспечение робототехнических систем																										+

Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах																					+	
Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс																					+	
Алгоритмы управления роботами-манипуляторами																					+	
Гидравлика и гидравлические средства автоматки																					+	
Интегрированные системы управления робототехническими комплексами																					+	
Информационные системы в мехатронике и робототехнике																					+	

Методы и алгоритмы обработки изображений*						+																	
Программирование на языке Python*															+								

*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.