

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 29.09.2021  
№1

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 29.09.2021 № 084-2073

**Направление подготовки** 15.04.06 Мехатроника и робототехника **Уровень**  
магистратура

**Магистерская программа:** Искусственный интеллект в робототехнике

**Квалификация** магистр

**Форма обучения** очная


**Срок обучения** 2 г.

**Язык обучения** Русский

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


Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
д. техн.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота
	Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	М. А. Григорьев
Пользователь:	grigorevma
Дата подписания:	20.12.2021

М. А. Григорьев

Руководитель  
д. техн.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота
	Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	М. А. Григорьев
Пользователь:	grigorevma
Дата подписания:	20.12.2021

М. А. Григорьев

Челябинск 2021

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, в рамках Соглашения с Минобрнауки России от 28.09.2021 г. № 075-15-2021-1047 о предоставлении из федерального бюджета гранта в форме субсидии на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также на повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета и требований федерального законодательства.

Образовательная программа разработана для ее реализации ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» и региональным партнером ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». совместно с ИТ-компанией ООО Фирма «Интерсвязь». Траектория компетенций: использование систем искусственного интеллекта.

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
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сферах: автоматизации, механизации и роботизации машиностроительных производств	40.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении	В Разработка архитектуры гибких производственных систем в машиностроении	В/05.7 Разработка предложений по оптимизации конструкции изделий, выпускаемых проектируемыми гибкими производственными системами в машиностроении
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сферах: автоматизации, механизации и роботизации машиностроительных производств	40.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении	В Разработка архитектуры гибких производственных систем в машиностроении	В/01.7 Разработка структуры гибких производственных систем
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сферах: автоматизации, механизации и роботизации машиностроительных производств	40.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении	В Разработка архитектуры гибких производственных систем в машиностроении	В/01.7 Разработка структуры гибких производственных систем; В/02.7 Составление технического задания на проектирование элементов гибких производственных систем в машиностроении

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 ориентирован на решение следующих задач профессиональной деятельности нижеперечисленных типов:

проектно-конструкторский:

Разработка предложений по оптимизации конструкции изделий, выпускаемых проектируемыми гибкими производственными системами в машиностроении

Разработка структуры гибких производственных систем

Разработка структуры гибких производственных систем  
 Составление технического задания на проектирование элементов гибких производственных систем в машиностроении  
 Использование методов и инструментов инженерии знаний  
 Применение интеллектуальных систем для различных предметных областей  
 Проводить экспериментальные проверки работоспособности программных платформ систем  
 Решать прикладные задачи с применением методов и алгоритмов машинного обучения  
 Руководить проектами по со стороны заказчика созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных  
 Руководить проектами со стороны заказчика искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения  
 Руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта  
 Руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта  
 Управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации  
 Управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях

Магистерская программа Искусственный интеллект в робототехнике .

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ИА по магистерской программе включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения (знания, умения)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	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

		<p>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;</p> <p>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>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<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.</p> <p>Умеет: Формулировать цели проекта, определять критерии и способы их достижения, определять риски проекта и разрабатывать методы их учета и компенсации.</p> <p>Имеет практический опыт: Оценки эффективности проекта, планирования проектной деятельности, построения плана проекта, бюджета проекта и определения реализуемости проекта..</p>
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Знает: Этапы развития команды, способы управления и мотивации членов команды; методы разрешения конфликтов.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: Формирования команды проекта; планирования управления командой проекта; отбора и привлечения</p>

		необходимого персонала для выполнения проекта.
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<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.</p> <p>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</p>	<p>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</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. ; Навыки анализа, совершенствования межкультурного взаимодействия, обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>
<p>УК-6</p>	<p>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной 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;. Умеет: Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; ;</p> <p>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>УК-91</p>	<p>Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Индикатор: применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p>Знает: современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p>Умеет: применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p>Индикатор: владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности</p> <p>Знает: нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности.</p> <p>Умеет: применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности.</p> <p>Имеет практический опыт: представления результатов научно-исследовательской деятельности с использованием современных методов и инструментов; применения норм международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности</p>



ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<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, матричное 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: Применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; Применение математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений.</p>
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения	<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. 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</p>	<p>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом 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 экологических 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.</p> <p>Умеет: Проводить макро- и микроэкономический анализ, оценивать экономические и другие ограничения 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; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: Оценивания экономических и других ограничений проектной деятельности; принятия проектных решений с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; Выполнение профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; 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.</p>
--------------	--	--

ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	<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;</p> <p>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>
ОПК-5	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	<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</p>

		документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил.
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий	<p>Знает: Производственную характеристику предприятия, административную и техническую структуру энергетических служб и отделов по автоматизации; технику безопасности при ведении работ с роботами, определение безопасной зоны и ячейки и другие понятия; Структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации.</p> <p>Умеет: Пользоваться современными компьютерными технологиями при работе с роботами (специальное ПО) и оформлении графиков и текстовой документации.;</p> <p>Использовать современные информационнокоммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта .</p> <p>Имеет практический опыт: Безопасной работы при вводе в эксплуатацию и наладке аппаратного и программного обеспечения роботизированных и мехатронных ячеек.;</p> <p>Решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационнокоммуникационных технологий.</p>
ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<p>Знает: Требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении.</p> <p>Умеет: Рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении.</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.</p>

ОПК-8	Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	<p>Знает: Основы экономического анализа затрат; виды затрат; способы оптимизации затрат.</p> <p>Умеет: Укрупненно рассчитывать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, планировать и оптимизировать затраты.</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения оценки затрат проекта; проведения оценки эффективности работ.</p>
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	<p>Знает: Основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения.</p> <p>Умеет: Определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Имеет практический опыт: Оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов.</p>
ОПК-10	Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	<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.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: Навыками 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</p>	<p>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 автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать 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..          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.          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>
---------------	---	--

ОПК-12	Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<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:</p> <p>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.</p> <p>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>
ОПК-13	Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем	<p>Знает: Конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов; Методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов.</p> <p>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.</p> <p>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;</p> <p>Использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения.</p>

<p>ОПК-14</p>	<p>Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку 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..</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам образовательной программы профессиональной подготовки в области машиностроения.</p>
<p>ОПК-95</p>	<p>Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики</p>	<p>Индикатор: исследует современные проблемы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики</p> <p>Знает: содержание, объекты и субъекты информационного общества и цифровой экономики, критерии эффективности функционирования информационного общества, теоретические проблемы информатики, искусственного интеллекта, современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем</p> <p>Умеет: применять при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; структуру интеллектуального капитала, методы оценки эффективности</p>



		<p>Индикатор: проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Знает: состав современных методов и средств информатики, передовые методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: проводить анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения прикладных задач различных классов</p> <p>Имеет практический опыт: применения при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; проведения анализа современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения (знания, умения)
ПК-1	Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в робототехнических системах; ставить задачи автоматизации проектирования и	40.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении В/01.7 Разработка структуры гибких производственных систем	Знает: методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока.; особенности моделирования многомерных и связанных систем. Построение матричных моделей

	<p>автоматического управления в робототехнике.</p>		<p>преобразования координат; отличия дискретного циклового программного управления от дискретного позиционного программного управления роботами; непрерывное программное управление роботами; адаптивные и интеллектуальные системы управления роботами.; методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока.; методы решения задач автоматического управления и автоматизированного проектирования в робототехнических системах. Умеет: ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока.; 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.; ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока.; формулировать задачи автоматизации проектирования программно-аппаратных средств робототехнических систем и комплексов.</p>
--	--	--	--

			<p>Имеет практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода переменного тока.;</li> <li>моделирования и расчета систем управления роботамиманипуляторами, расчета систем управления, регуляторов сложной многомерной и связанной технической системы.;</li> <li>наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода постоянного тока.;</li> <li>разработки алгоритмов решения задач автоматического управления и автоматизации проектирования в робототехнических системах</li> </ul>
ПК-2	<p>Способен применять математический аппарат, методы нечеткой логики и защиты информации, создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейронных сетей при проектировании и исследовании робототехнических систем</p>	<p>40.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении В/05.7 Разработка предложений по оптимизации конструкции изделий, выпускаемых проектируемыми гибкими производственными системами в машиностроении</p>	<p>Знает: методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>принципы построения интеллектуальных систем, основные алгоритмы машинного обучения, архитектуры нейронных сетей.;</li> <li>основные положения аппарата и методологии нечеткой логики, нейронных сетей логики, нейронных сетей, навигации и защиты информации, применяемые в робототехнике.</li> </ul> <p>Умеет: применять методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применять методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем.;</p> <p>создавать математические</p>

			<p>модели поведения ИРТС и применять к ним методы интеллектуального управления.; применять для проектирования и исследования робототехнических устройств и систем методы и средства нечеткой логики, нейронных сетей, навигации и защиты информации.</p> <p>Имеет практический опыт: применение методов искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применение методов нечеткой логики при проектировании робототехнических систем.; разработки программного обеспечения на основе алгоритмов машинного обучения для управления интеллектуальными робототехническими системами. ; практического применения алгоритмов нечеткой логики, навигации и защиты информации при разработке и реализации робототехнических устройств, систем и комплексов.</p>
ПК-3	<p>Способен использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании робототехнических систем.</p>	<p>0.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении В/01.7 Разработка структуры гибки структуры гибких производственных систем</p>	<p>Знает: устройство промышленных роботов, структуру и конструкции основных блоков интеллектуальной робототехнической системы: силомоментного оцувствления, технического зрения, ориентации в пространстве, курсовых систем; основные типы и принцип работы интеллектуальных датчиков и исполнительных элементов интеллектуальной робототехнической системы; основные используемые цифровые и аналоговые интерфейсы в интеллектуальных</p>

			<p>робототехнических системах.; современные способы и технические средства для обработки информации; программируемые контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; организацию машинного зрения в робототехнических системах; современные проектно-конструкторские решения при создании робототехнических устройств, систем и комплексов. Умеет: анализировать основные блоки интеллектуальных робототехнических систем; формировать требования к компонентам интеллектуальной робототехнической системы, включая датчики информации и микропроцессорные устройства управления; осуществлять обоснованный выбор оптимально подходящих технических средств для реализации интеллектуальной робототехнической системы; применять интеллектуально- информационные технологии для автоматизации расчетов; использовать программное обеспечение для моделирования интеллектуальных робототехнических систем.; применять современные способы и технические средства для обработки информации; программировать контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; применять машинное зрение в робототехнических системах; эффективно использовать современные технические решения при реализации информационного,</p>
--	--	--	---

			<p>программного и технического обеспечения роботов-манипуляторов.</p> <p>Имеет практический опыт: формирования требований к компонентам интеллектуальных робототехнических систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой интеллектуальной робототехнической системы с учетом технической сложности и сроков реализации.; применения современных способов и технических средств для обработки информации; программирования контроллеров, применяемых при организации гибких производственных систем; применения машинного зрения в робототехнических системах; применения современных инфокоммуникационных технологий при проектировании и конструировании робототехнических систем.</p>
ПК-4	Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств робототехнических систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей	40.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении В/01.7 Разработка структуры гибких производственных систем В/02.7 Составление технического задания на проектирование элементов гибких производственных систем в	Знает: 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; современные методы математического расчета отдельных устройств

	<p>исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием</p>	<p>машиностроении</p>	<p>робототехнических систем; методы проведения экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием.; принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их в виде цифровых математических моделей.</p> <p>Умеет: 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; применять современные методы математического расчета отдельных устройств робототехнических систем; применять методы экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием.; представить модель в</p>
--	---	-----------------------	--

			<p>математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели; применять программные средства для качественного и количественного анализа явлений и процессов с помощью компьютерного моделирования.</p> <p>Имеет практический опыт: подбора оборудования для робототехнических систем, в том числе приборов оцувствления, на основании технического задания.; применения современных методов математического расчетов отдельных устройств робототехнических систем; применения методов экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием.; построения математических моделей по опытным данным; построения аналитических моделей; навыками компьютерного моделирования систем и процессов.</p>
ПК-5	<p>Способен осуществлять анализ технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт при проектировании и исследовании робототехнических систем, проводить патентный поиск. зарубежный опыт при проектировании и исследовании робототехнических систем, проводить патентный поиск.</p>	<p>40.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении В/01.7 Разработка структуры гибких производственных систем</p>	<p>Знает: требования стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.; методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; Способы патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных. ; знает методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем. Умеет: оформлять отчеты о</p>



			<p>патентных поисках, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности.; применять методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применять способы патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных.; пользоваться реферативными базами данных, электронными библиотеками и другими электронными ресурсами открытого доступа для проведения патентного поиска. Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.; применения методов поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применения патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных.; анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем.</p>
ПК-6	Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления робототехническими системами.	40.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении В/05.7 Разработка предложений по оптимизации конструкции изделий, выпускаемых проектируемыми гибкими производственными системами в машиностроении	<p>Знает: языки программирования для разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления робототехническими системами.; структуру и содержание среды имитационного моделирования промышленных роботов (KUKA SIM PRO), его состав и способы программирования. Умеет: программировать микроконтроллеры, а также</p>

			<p>промышленные контроллеры для управления робототехническими системами и выполнения производственных задач.; создавать проект, работать со встроенной библиотекой компонентов, создавать дискретные связи системы управления роботом с цифровой периферией, объяснить принцип создания управления промышленным роботом от верхнего уровня. Имеет практический опыт: программирования микроконтроллеров, а также промышленных контроллеров для управления робототехническими системами и выполнения производственных задач.; калибровки инструмента, базы, писать программы с использованием основных типов движений и отладки управляющей программы.</p>
ПК-7	<p>Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации при реализации технологических процессов в машиностроении</p>	<p>40.152 Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении В/05.7 Разработка предложений по оптимизации конструкции изделий, выпускаемых проектируемыми гибкими производственными системами в машиностроении</p>	<p>Знает: основы конфигурирования и программирования промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов для выполнения конкретного для выполнения конкретного технологического процесса, существующие программные пакеты для разработки технологических процессов и внедрения в них промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов.; основные принципы создания средств автоматизации и их структуру; основные принципы проектирования и обеспечения размерных связей</p>

	робототехническими комплексами.		<p>автоматического производственного процесса</p> <p>Умеет: организовывать рациональную компоновку гибких роботизированных ячеек в зависимости от типа технологического процесса; выбирать 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.; применять методы для решения задач проектирования современного производства машиностроения; совершенствовать технологические процессы изготовления деталей путем использования устройств робототехнических систем.</p> <p>Имеет практический опыт: составления роботизированных технологических ячеек и выбора рациональной компоновки ИРТК; составления типовых программ перемещения робота, а также адаптации программы робота для конкретного технологического процесса.; программирования и отладки системы на базе программируемых логических контроллеров робототехнических систем.</p>
ПК-8	Способен исследовать применение интеллектуальных		Индикатор: исследует направления применения систем искусственного

	<p>систем для различных предметных областей</p>		<p>интеллекта для различных предметных областей</p> <p>Знает: направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта.</p> <p>Умеет: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта</p> <p>Индикатор: выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p> <p>Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.</p> <p>Умеет: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора</p> <p>Имеет практический опыт: исследования направлений применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей; выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>
--	---	--	---

<p>ПК-9</p>	<p>Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>		<p>Индикатор: выбирать программные платформы систем искусственного интеллекта</p> <p>Знает: основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования</p> <p>Умеет: выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p> <p>Индикатор: участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p>Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта.</p> <p>Умеет: ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения</p>
-------------	---	--	---

			<p>Имеет практический опыт:  выбора программных платформ систем искусственного интеллекта; участия в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-10</p>	<p>Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>		<p>Индикатор: организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p> <p>Знает: методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p> <p>Умеет: применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p> <p>Имеет практический опыт: организации работы по управлению проектами созданию, внедрению и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>

ПК-11	Способен использовать методы и инструменты инженерии знаний		<p>Знает: методологические подходы к выбору и разработке методов получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов и применения соответствующих инструментальных средств; методологические подходы к выбору и применению методов структурирования знаний для предметных областей в виде ментальных карт, таксономий, деревьев целей и решений; методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода</p> <p>Умеет: выбирать и применять методы и средства получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов; применять методы структурирования знаний для построения концептуальных моделей знаний (онтологий знаний); применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: выбора и применения методов сбора и извлечения знаний</p>
-------	---	--	--

ПК-12	Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика		<p>Знает: задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики; методы, технологии и инструменты и платформы бизнес-аналитики; методы анализа данных, используемых в системах бизнес-аналитики для принятия решений; методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика</p> <p>Умеет: моделировать и анализировать процессы принятия управленческих решений и разрабатывать требования к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности; применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики; решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования систем бизнес-аналитики со стороны заказчика; оценивать результаты внедрения систем бизнес-аналитики в организации-заказчике и разрабатывать рекомендации по совершенствованию и развитию систем</p> <p>Имеет практический опыт: участия в разработке архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей</p>
-------	--	--	---



ПК-13	Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях		<p>Индикатор: ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>Умеет: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения</p> <p>Имеет практический опыт: постановки задач по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p>
ПК-14	Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика		<p>Индикатор: осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов</p>

			<p>Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p> <p>Индикатор: руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p> <p>Знает: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения</p> <p>Умеет: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <p>Имеет практический опыт: руководства созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения; руководства разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>
--	--	--	---

<p>ПК-15</p>	<p>Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>		<p>Индикатор: руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач со стороны заказчика</p> <p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой</p> <p>Умеет: 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</p> <p>Индикатор: руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p> <p>Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p>
--------------	---	--	--

			<p>Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p> <p>Индикатор: руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика</p> <p>Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения; подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p> <p>Имеет практический опыт: руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных инструментальных средств для сетей и решения поставленных задач со стороны заказчика; руководства созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика;</p>
--	--	--	---

			Руководства проектами на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика
ПК-16	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика		<p>Индикатор: руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика</p> <p>Знает: методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных.</p> <p>Умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом; выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики</p> <p>Имеет практический опыт: руководство проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика</p>

<p>ПК-17</p>	<p>Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>		<p>Индикатор: Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика</p> <p>Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p> <p>Умеет: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика.</p> <p>Имеет практический опыт: решения прикладных задач и реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика</p>
--------------	---	--	--

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-91	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ОПК-12
Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике									+		+							+	
Теория эксперимента	+							+											
Системы автоматизированного проектирования												+	+						+
Машинное обучение							+				+								+
Техносферная безопасность										+				+			+		
Управление проектами		+	+							+					+				
Коммуникации в профессиональной деятельности				+	+	+	+												
Геополитика					+					+									

Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем																		+					+	
Защита интеллектуальной собственности																								
Механика и динамика манипуляторов																								
Алгоритмы управления роботами-манипуляторами																								
Программирование роботов-манипуляторов																								
Интегрированные системы управления робототехническими комплексами																								
Аппаратное обеспечение робототехнических систем																								
Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс																								



Методология и методы научного исследования																			
Гидравлика и гидравлические средства автоматизи																			
Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах																			
Программное обеспечение интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем																			
Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах																			
Информационные системы в мехатронике и робототехнике																			

Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах																				
Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр)	+												+							
Учебная практика, педагогическая практика (4 семестр)				+		+														
Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)																				
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)																				

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

	ОПК-13	ОПК-14	ОПК-95	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16
Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем																			
Системы автоматизированного проектирования																			
Коммуникации в профессиональной деятельности			+																
Машинное обучение	+		+																
Геополитика																			
Управление проектами																			
Техносферная безопасность																			
Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике			+																
Теория эксперимента																			

Защита интеллектуальной собственности									+										
Программирование роботов-манипуляторов										+			+						
Механика и динамика манипуляторов									+										
Алгоритмы управления роботами-манипуляторами					+							+							
Аппаратное обеспечение робототехнических систем									+										+
Интегрированные системы управления робототехническими комплексами						+											+	+	
Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс											+								+

Программное обеспечение интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем										+											
Информационные системы в мехатронике и робототехнике						+													+	+	
Гидравлика и гидравлические средства автоматизации																					
Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах																					+
Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах																					+
Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах																					+

Методология и методы научного исследования								+											+
Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр)	+																		
Учебная практика, педагогическая практика (4 семестр)		+																	
Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)					+		+			+				+					
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)				+		+		+					+		+				
Программирование на языке Python*																			

Методы и алгоритмы обработки изображений*																				
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	ПК-17
Защита интеллектуальной собственности	
Механика и динамика манипуляторов	
Аппаратное обеспечение робототехнических систем	
Программирование роботов-манипуляторов	
Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс	
Интегрированные системы управления робототехническими комплексами	+
Алгоритмы управления роботами-манипуляторами	

Гидравлика и гидравлические средства автоматике	
Программное обеспечение интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем	
Информационные системы в мехатронике и робототехнике	+
Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах	
Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах	
Методология и методы научного исследования	

Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах	
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	
Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)	

\*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.