

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Направление подготовки** 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
**Уровень** бакалавриат

**Профиль подготовки:** Автоматизация технологических процессов в промышленности

**Квалификация** бакалавр

**Форма обучения** очная

**Срок обучения** 4 года

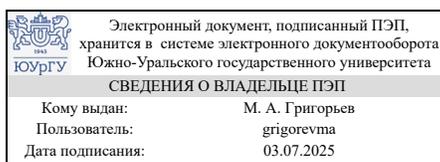
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730.

Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки

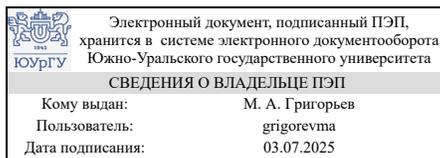
д. техн.н., профессор



М. А. Григорьев

Заведующий кафедрой

д. техн.н., профессор



М. А. Григорьев

Челябинск 2025

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств 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.

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

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.

Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности 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 сфере автоматизации и механизации производственных процессов	40.148 Специалист по эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении	А Техническое сопровождение эксплуатации ГПС в машиностроении	А/02.5 Техническое сопровождение технического обслуживания и ремонта ГПС в машиностроении
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере автоматизации и механизации производственных процессов	40.083 Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства	А Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	А/03.5 Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий низкой сложности

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

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:

производственно-технологический.

Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности 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 направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий.	<p>Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; основные законы получения, передачи и преобразования тепловой энергии, методы эффективного использования теплоты, принципы действия и области применения теплоэнергетического оборудования; организационно-производственную структуру предприятия; направления производственной и коммерческой деятельности предприятия; структуру управления предприятием, виды деятельности основных служб, цехов и отделов предприятия; основные типы оборудования мехатронных систем и комплексов; принципы и методы расчета мехатронных модулей, эксплуатации, ремонта и технического обслуживания устройств и систем; понимание методологий поиска и анализа информации, включая работы с научными статьями, техническими документациями и патентами; знание методик системного подхода и методов решения инженерных задач.</p> <p>Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации;</p>

		<p>производить тепловые расчеты и измерения основных теплотехнических показателей, проводить технико-экономическую оценку эффективности методов генерации, передачи и использования тепловой энергии; пользоваться нормативно-правовыми документами и служебной литературой предприятия (организации или учреждения), сочетать теорию и практику для решения инженерных задач, выявлять технологические объекты, в которых возможны улучшения технико-экономических показателей; эффективно искать и извлекать релевантную информацию из различных источников, включая научные базы данных, технические отчеты и интернет-ресурсы; критически оценивать и анализировать собранную информацию, чтобы выявлять ее достоверность и применимость; синтезировать полученные данные для разработки решений конкретных задач в области применения промышленных роботов. Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; применения основных законов термодинамики и теплообмена, сравнительного анализа различных способов проведения процессов теплообмена; по разработке методов расчета и анализе характеристик приборов и систем; составлении документов при деловой переписке; сборе, анализе и систематизации научно-технической информации; работа с инструментами и программным обеспечением для моделирования и симуляции робототехнических систем; критическое мышления и анализа сложных инженерных проблем; систематизация информации и разработки структурированных отчетов и решений.</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих</p>	<p>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение на основе действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Знает: основы кинематики роботов и манипуляторов, включая прямую и обратную кинематику; основные типы кинематических цепей и их характеристик; современные методы и алгоритмы оптимизации движения роботов; нормативно-правовую базу, связанной с использованием роботов в производственных процессах, включая стандарты безопасности; общую классификацию геоинформационных</p>

правовых норм,  
имеющихся  
ресурсов и  
ограничений

программных комплексов; основные современные виды геодезического и картографического программного обеспечения; возможные направления использования ГИС в качестве источников открытой к использованию информации; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей; виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; основы цифровой и аналоговой электроники, архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров, методы проектирования электронных устройств (схемотехника, печатные платы, встраиваемые системы), современные инструменты разработки (САПР, симуляторы, среды программирования); понятие затрат/себестоимости продукта, методы учета затрат, анализ затрат, обзор метрик успеха – показателей оценки достижения целей/результатов технологического стартапа, отражение специфики технологий в затратах и показателях достижения целей. Основы управления командой стартапа, проектного управления; современные методы расчета и моделирования на ЭВМ элементов систем робототехнических комплексов; подготовка предложений по предупреждению и ликвидации брака при автоматизированном

изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Знает требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; стратегии определения целей и задач на русском языке в соответствии с требованиями культуры речевого общения на русском языке; основные принципы технико-экономической оценки объектов недвижимости; основные нормы благоустройства и озеленения городских территорий; особенности территориального планирования городской застройки с использованием проектной градостроительной документации; основы работы и проектирования гидравлических и пневматических машин; методы и инструменты моделирования гидравлических и пневматических машин; понятие и принципы правового государства. Понятие и признаки права, его структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права; виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; стратегии и принципы командной работы; условия эффективной командной работы; общее представления о дизайне и визуализации разрабатываемых устройств, основные алгоритмы визуализации и границы ее применения. Современные тенденции развития компьютерных технологий в проектировании; понятие и типы бизнес-моделей, финансовую модель и ее построение; вопросы и проблемы масштабирования бизнеса; основы инвестиционного анализа; вопросы налогообложения и бухгалтерской и налоговой отчетности; основы технологии

машино- и электромашиностроительного производства, нормативно-правовые акты, стандарты и технические регламенты в области машиностроения, методы анализа производственных задач и оценки ресурсов (материальных, трудовых, временных); современное состояние окружающей среды в городах; : Основные понятия категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; основы роботизированных технологических процессов (сварка, сборка, покраска и др.), классификация и характеристики промышленных роботов (степени подвижности, грузоподъемность, точность), методы выбора инструментального оснащения (энд-эффекторы, датчики, системы позиционирования).

Умеет: формулировать задачи, связанные с управлением и оптимизацией движений роботов, в рамках заданной цели; анализировать имеющиеся ресурсы и ограничения, включая технические, экономические и правовые аспекты; выбирать и применять наиболее подходящие алгоритмы и методы для решения задач кинематики; адаптировать стандартные методы и подходы с учётом специфики конкретных задач и условий; осуществлять основные виды геодезических измерений с использованием электронных тахеометров, геодезических спутниковых приемников, лазерных дальномеров в области строительства; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур,

проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах; формулировать цели и задачи на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; анализировать техническое задание и выделять подзадачи (аппаратная часть, ПО, тестирование), выбирать микропроцессорные платформы и периферию под конкретные требования, оценивать ресурсы (компоненты, оборудование, ПО) и ограничения (бюджет, сроки, стандарты); осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестр; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач; пользоваться специализированными программными продуктами для оформления эксплуатационной документации; формулировать математические модели для конкретных гидрогазодинамических задач; выбирать оптимальные численные методы и алгоритмы для поставленных задач; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Умеет составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий; аргументировать выбор поставленной цели проекта и оптимальность способов решения выбранных задач, исходя из

действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; определять рациональные способы размещения объектов и элементов городской территории для увеличения градостроительной и экономической ценности; анализировать существующую застройку и уровень ее благоустройства с учетом перспектив развития на основе проектной градостроительной документации; разработка и анализ моделей гидравлических и пневматических машин; квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире. Объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве. Использовать предоставленные Конституцией права и свободы; проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; выработать командную стратегию и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленных целей; применять принципы и методы организации командной деятельности; выбирать алгоритмы визуализации и применять методы решения задач визуализации, максимально пригодные для заданной предметной области с учетом реальных ограничений; обосновать выбор бизнес-модели; осуществить оценку потребности в инвестициях в стартап, сделать выбор и обоснование источника финансирования и оценку экономической эффективности и финансовой состоятельности инвестиционного стартап-проекта; формулировать задачи для достижения поставленных целей, анализировать производственные процессы и выявлять ограничения, применять методы оптимизации (например, логистические модели); применять основные понятия мониторинга земель для разработки подходов к рациональному использованию земельных ресурсов работы с нормативно-правовой документацией по составу, организации и производству работ в области охраны земельных ресурсов; объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и

макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры; анализировать технологический процесс и определять задачи для автоматизации, подбирать робототехнические комплексы и инструментальное оснащение под конкретные производственные условия, применять методы моделирования (Offline-программирование, цифровые двойники).

Имеет практический опыт: анализ и интерпретация результатов моделирования и их применения к реальным инженерным задачам; системное мышление для комплексной оценки задач и их решений, включая междисциплинарный подход; работа в команде для обсуждения и выбора наиболее приемлемых решений в условиях ограниченных ресурсов и требований безопасности; обработки данных геодезических измерений с использованием общего универсального и специального инструментального программного обеспечения; выполнять отдельные виды имитационного моделирования средствами ГИС-программных пакетов; владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований;

владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; программирование микроконтроллеров (Arduino, STM32, AVR, ESP) на C/C++, ассемблере, работа с измерительными приборами (осциллограф, логический анализатор, мультиметр); расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта; пользования современными компьютерными и информационными технологиями в области робототехнических комплексов; навыки работы с CFD программами; постобработка данных: построение графиков, анимаций, изоповерхностей; отладка вычислительных моделей при расходимости решений; владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. В соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов умеет применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж»; аргументирования выбора поставленной цели проекта и оптимальности способов решения выбранных задач; проведения расчета элементов благоустройства городской среды и ресурсной оценки земель с учетом территориального планирования и использованием проектной градостроительной документации; практическое применение САД систем при проектировании гидравлических и пневматических машин; оценки государственно-правовых явлений

		<p>общественной жизни и их назначения.  Анализа текущего законодательства.  Применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций; владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач разного уровня сложности; владеет навыками эскизного, рабочего, демонстрационного моделирования. Методами компьютерного моделирования объектов промышленного дизайна; специализированными компьютерными программами для решения задач; заполнения шаблона Lea Canvas; разработки финансовой модели стартап-проекта и проведения инвестиционного анализа; анализа рисков стартап-проекта; практическое использование нормативной документации (ГОСТ, ТУ, ISO), разработка и выбор технологических решений с учетом имеющихся ресурсов, работа с CAD/CAM-системами и другим ПО для моделирования и анализа; работы с нормативно-правовой документацией по составу, организации и производству работ в области охраны земельных ресурсов; использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; выбора формулировок цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; оценкой эффективности работы оборудования, навыками оценки загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов; работа с ПО для программирования роботов (KUKA, Fanuc,), настройка и отладка инструментального оснащения (захваты, сенсоры, системы контроля), расчет экономической эффективности внедрения роботизированных решений.</p>
УК-3 Способен осуществлять социальное	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды;	Знает: основные принципы командной работы и факторы успешной коллаборации, типы ролей в команде (по Белбину, Майерс-Бригге)

<p>взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p>	<p>и их характеристики, техники эффективной коммуникации и правила делового общения; принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели, основы командообразования для достижения целей практики, процессы внутренней динамики команды, технологии и методы кооперации в командной работе; основные характеристики команд, рабочих групп как социально-психологических общностей-социально-психологические феномены влияния групп на индивида формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, особенности их формирования и функционирования-основные стили лидерства и руководства в команде- типичные ошибки в процессе групповой работы; основы командной динамики и ролевых моделей, принципы эффективной коммуникации, этические нормы и правила делового общения в профессиональной среде.</p> <p>Умеет: определять и адаптировать свою роль в соответствии с потребностями проекта, выстраивать конструктивное взаимодействие с членами команды, применять техники активного слушания и давать обратную связь; применять теоретические основы выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели на практике; анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в команде с целью их совершенствования взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния- избирать наиболее оптимальный стиль работы в команде; определять и адаптировать свою роль в команде в зависимости от поставленных задач, эффективно взаимодействовать с участниками проекта, применять техники активного слушания и конструктивной обратной связи.</p> <p>Имеет практический опыт: работа с инструментами командной работы, презентация и защита проектных решений, самоанализ и оценка своего вклада в командную работу; организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели; осуществления социального взаимодействия и реализации</p>
---	---	--

		своей роли в команде; практическое использование инструментов коллаборации, публичные выступления и презентация проектных решений, написание структурированной отчетности и документации по проекту.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, владеет различными способами анализа иноязычных текстов. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения.	Знает: орфоэпические, лексические, морфологические, синтаксические и стилистические нормы современного русского литературного языка; специфику и жанровое разнообразие стилистической системы русского языка; Основные правила делового общения в устной и письменной форме; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; важнейшие параметры языка конкретной специальности. Основные различия письменной и устной речи; знает структуру иностранного языка для осуществления деловой коммуникации. Умеет: создавать грамотные тексты разных жанров в официально-деловом и научном стилях; использовать различные приемы аргументации для решения задач межличностного взаимодействия в конкретных коммуникативных ситуациях; управлять своим речевым поведением; применять правила русского речевого этикета; создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке; выступать в роли медиатора культур; осуществлять деловую коммуникацию на иностранном языке.

		<p>Имеет практический опыт: создания устных и письменных форм делового текста; использования современных информационных ресурсов для решения коммуникативных задач, в том числе в области деловой коммуникации; межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры; различными коммуникативными стратегиями; учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности; когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка; стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации; презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий; перевода профессионально-ориентированной литературы.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контексте. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p>	<p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; законы исторического развития и основы</p>

		<p>межкультурной коммуникации; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.</p> <p>Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох; работы с понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать</p>	<p>Использует способы управления своим временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p>	<p>Знает: терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных</p>

траекторию  
саморазвития на  
основе  
принципов  
образования в  
течение всей  
жизни

полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности; основные понятия и законы гидрогазодинамики; основы математического моделирования; принципы работы с вычислительными программными пакетами; физико-математические аспекты моделирования процессов в вычислительных программных пакетах; принципы тайм-менеджмента и техники планирования времени, Методы постановки целей и приоритизации задач, Основы концепции непрерывного образования и подходы к саморазвитию; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном); практическая работа с CFD пакетами; разработка простых CFD моделей; верификация и валидация численных моделей; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном); назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач; основные приемы эффективного управления собственным временем; основы построения карьеры; критерии оценки уровня организации своей трудовой деятельности и пути её рационализации; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования стилистических навыков на русском языке как иностранном); методы и инструменты моделирования гидравлических и пневматических машин; нормативная база проектирования гидравлических и пневматических машин; основы управления временем и тайм-менеджмента, Принципы и методы постановки целей и планирования

работы, Концепция образования в течение жизни и принципы личностного и профессионального саморазвития.

Умеет: выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ; моделировать принципиальные электронные схемы с помощью компьютерной техники; применять численные методы для решения задач гидрогазодинамики; анализировать и интерпретировать результаты расчетов; проектировать вычислительные эксперименты; оптимизировать вычислительные процессы; эффективное планирование и распределение времени для выполнения профессиональных и личных задач, Разработка и реализация планов личностного и профессионального развития, Поиск и использование различных образовательных ресурсов для самообразования; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; проводить анализ устойчивости и сходимости численных схем; интерпретировать результаты расчетов; оценивать погрешности моделирования и корректировать вычислительные параметры; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям; эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего

профессионального и карьерного развития; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков использования научного стиля русского языка) на основе навыков самоконтроля; решение задач оптимального проектирования гидравлических и пневматических машин; эффективное планирование рабочего времени и распределение задач для достижения профессиональных целей, Определение приоритетов в деятельности и систематизация обучения новым навыкам, Поиск и использование образовательных ресурсов для развития компетенций в интеллектуальных системах управления и робототехнике.

Имеет практический опыт:  
экспериментальными исследованиями характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами; основными методами организации самостоятельного обучения и самоконтроля; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем; практическая работа с CFD пакетами; разработка простых CFD моделей; верификация и валидация численных моделей; составление эффективных расписаний и планов действий на краткосрочную и долгосрочную перспективу, Самостоятельное изучение новых технологий и тенденций в области сенсоров и динамических измерений, Постоянное обновление профессиональных знаний и навыков через участие в тренингах, курсах и семинарах; планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном; отладка вычислительных моделей при расходимости решений; использование суперкомпьютерных систем для ресурсоемких расчетов; работы в команде над проектами; планирования траектории развития и совершенствования своих навыков культуры речи на русском языке как иностранном; современными цифровыми программными

		<p>методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием; владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; планирования личностного и профессионального развития; владеть методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни; планирования траектории развития и совершенствования своих стилистических навыков на русском языке как иностранном; решение задач оптимального проектирования гидравлических и пневматических машин; разработка и реализация краткосрочных и долгосрочных планов для профессионального роста, Способность к самостоятельному обучению и адаптации к новым техническим и технологическим изменениям в области робототехники, Участие в курсах, семинарах и тренингах для повышения квалификации и развития новых навыков.</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Определяет индивидуальный уровень физической подготовленности и разрабатывает комплексы физических упражнений различной целевой направленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: основы адаптивной физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации конкретной профессиональной деятельности[1]; организационно-методические основы физической культуры и фитнеса[2]; организационно-методические основы физической культуры и силовых видов спорта[3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью. Умеет: осознано выбирать и формировать комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма; устанавливать приоритеты в совершенствовании функциональных возможностей организма и планировать на их основе фитнес-тренировки в целях повышения физической и умственной работоспособности,</p>

		<p>адаптации к внешним факторам; устанавливать приоритеты в совершенствовании функциональных возможностей организма и планировать на их основе занятия силовыми упражнениями в целях повышения физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; выбирать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; планировать и составлять индивидуальные комплексы физических упражнений общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах.</p> <p>Имеет практический опыт: поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм здорового образа жизни; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в фитнесе для совершенствования физической подготовленности и формирования здорового образа жизни; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в силовых видах спорта для совершенствования физической подготовленности и формирования здорового образа жизни; использования адекватных средств и методов физического воспитания с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; ведения самоконтроля и анализа индивидуального физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий физическими упражнениями.</p>
--	--	--

<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Анализирует и идентифицирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).</p>	<p>Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях; нормативно-правовые основы: Законодательство в области охраны окружающей среды и требования промышленной и экологической безопасности. Экологические аспекты производства: виды загрязнений (химические, физические, биологические) и их влияние на экосистемы.</p> <p>Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; проводить экологический аудит производства, прогнозировать риски возникновения ЧС, подбирать методы очистки и утилизации отходов, использовать системы экологического мониторинга.</p> <p>Имеет практический опыт: безопасных и безвредных методов и приемов организации труда при выполнении профессиональной деятельности; работа с приборами экоконтроля (газоанализаторы, рН-метры), ведение экологической документации (журналы, отчеты ПДВ, ПДК), разработка разделов "Охрана окружающей среды" (ООС) в проектной документации, использование GIS-систем для анализа экологических рисков.</p>
--	---	---

<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. Понимает оздоровительный эффект здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации конкретной профессиональной деятельности и выполняет индивидуально подобранные комплексы адаптивной физической культуры.</p>	<p>Знает: основы адаптивной физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности [4]; основные базовые понятия в области реабилитации и адаптации к социальной среде инвалидов или людей, получивших травмы.</p> <p>Умеет: осознано выбирать и формировать комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни для случаев реабилитации и адаптации к социальной среде инвалидов или людей, получивших травмы.</p> <p>Имеет практический опыт: поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм здорового образа жизни; применения методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностей физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности для случаев реабилитации и адаптации к социальной среде инвалидов или людей, получивших травмы.</p>
<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p>	<p>Использует основы экономических знаний в различных областях жизнедеятельности.</p>	<p>Знает: трудовое и налоговое законодательство в сфере производства, стандарты и регламенты качества продукции (ГОСТ, ISO, ТУ), принципы бережливого производства, методы снижения производственных затрат; виды и методы контроля качества продукции, нормативные документы (ГОСТ, ISO, ТУ) по контролю качества, современные средства измерительного контроля; базовые принципы функционирования экономики и экономического развития; методы экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты для управления личными финансами и финансами предприятия; принципы расчета</p>

		<p>себестоимости, бюджетирования и финансового планирования, методы оценки экономической эффективности проектов, основы маркетинга и ценообразования.</p> <p>Умеет: разрабатывать мероприятия по снижению затрат, оптимизировать технологические процессы с экономической точки зрения, выбирать оптимальные решения на основе анализа "затраты-эффективность", оценивать риски и экономические последствия принимаемых решений; разрабатывать экономически обоснованные системы контроля, оптимизировать контрольные операции с учетом экономических факторов, составлять технико-экономические обоснования для внедрения новых методов контроля; составить смету капитальных затрат, смету текущих затрат по элементам, калькуляцию текущих затрат по статьям затрат, выполнить анализ факторов внешней среды, провести SWOT-анализ проектных разработок, выполнить расчеты экономической эффективности; разрабатывать и корректировать бюджет проекта, оптимизировать затраты без ущерба для качества.</p> <p>Имеет практический опыт: работа с программными продуктами для экономических расчетов (1С, Excel), проведение SWOT-анализа производственных процессов, оценка инвестиционной привлекательности проектов; использование специализированных программ для контроля качества, работа в системах автоматизированного проектирования (CAD/CAM), применение программ для статистического анализа (Minitab, Statistica); использования основных положений и методов экономики предприятия при решении профессиональных задач; проведение SWOT-анализа и оценки рисков, прогнозирование финансовых результатов проекта.</p>
--	--	--

<p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>Имеет навыки работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции.</p>	<p>Знает: сущность коррупционного поведения и антикоррупционное законодательство; правовые аспекты управления трудовыми ресурсами, финансовыми ресурсами и инвестициями по направлениям нового строительства, реконструкции и модернизации.</p> <p>Умеет: находить оптимальные варианты решения различных профессиональных и жизненных проблем на основе знаний законодательства РФ в сфере противодействия коррупции; применять положения трудового кодекса и других правовых документов по направлениям экономики и управления предприятием.</p> <p>Имеет практический опыт: составления планов противодействия коррупции; юридически корректного общения в коллективе и составления деловой документации.</p>
<p>ОПК-1 Применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет методы математического анализа и моделирования для сравнения проектных решений и выбора оптимального решения</p>	<p>Знает: теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа; основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне; основные законы динамики материальных объектов; фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных; терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности;</p>

основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов; основные источники литературы по дисциплине: библиотечные, электронно-информационные и др.; Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых для профессиональной деятельности; методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов; основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.

Умеет: решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебре и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами; использовать математический аппарат при изучении естественно научных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач; применять методы и законы механики, используя основные алгоритмы высшей математики и возможности современных информационных технологий при проектировании и изготовлении машиностроительной продукции; использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний

Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач.

Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить

графики и проводить графический анализ опытных данных; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ; моделировать принципиальные электронные схемы с помощью компьютерной техники; использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать результаты вычислений; самостоятельно работать с литературой и информационными ресурсами; Обрабатывать, интерпретировать и структурировать данные, полученные в процессе профессиональной деятельности, с помощью методов статистики, теории вероятности; разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчёты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения; формулировать задачи по расчёту электрических цепей, выбирать соответствующие методы расчёта, оформлять результаты расчёта, применять компьютерную технику для выполнения технических расчётов.

Имеет практический опыт: приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам; методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем; владеть навыками решения инженерных задач и самостоятельного использования основных законов механики в профессиональной деятельности; физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном

		<p>эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками; экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами; основными методами организации самостоятельного обучения и самоконтроля; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем; навыками преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией; самостоятельного изучения нового материала и его применения к конкретным задачам; Методами статистики, теории вероятности; решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций; лабораторных исследований, работы с основными электроизмерительными приборами, работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов.</p>
--	--	--

<p>ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p>	<p>Выполняет поиск, отбор и структурирование необходимых данных</p>	<p>Знает: принципы автоматизированного сбора данных с датчиков и контрольно-измерительных приборов, Методы обработки сигналов (фильтрация, нормализация, аналого-цифровое преобразование), Современные датчики и преобразователи технологических параметров, Промышленные сети передачи данных (PROFINET, Modbus, OPC UA). Умеет: выбирать оптимальные методы сбора информации для конкретных технологических процессов, Анализировать качество и достоверность получаемых данных, Разрабатывать структуры баз данных для хранения технологической информации, Конфигурировать системы сбора и обработки данных. Имеет практический опыт: настройка промышленных датчиков и систем сбора данных, Работа с интерфейсами OPC-серверов, Программирование ПЛК для обработки технологических данных, Построение трендов и анализ временных рядов.</p>
--	---	--

<p>ОПК-3 Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<p>Решает профессиональные задачи, соотносясь с экономическими и психологическими ограничениями на всех этапах жизненного уровня</p>	<p>Знает: алгоритм проведения экономической эффективности; основы энерго- и ресурсосберегающих технологий в автоматизации, Методы расчета жизненного цикла автоматизированных систем (LCC), Критерии экономической эффективности автоматизации, Принципы бережливого производства.</p> <p>Умеет: обобщать экономическую информацию, применять методологию экономической науки для объяснения общественных процессов, применять основные закономерности экономической науки для решения профессиональных задач с максимальной экономической эффективностью; оценивать воздействие систем автоматизации на окружающую среду, Анализировать экономическую целесообразность решений, Разрабатывать системы с учетом экологических и социальных требований.</p> <p>Имеет практический опыт: обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения на основе экономического анализа; расчет экологического следа автоматизированных систем, Разработка энергоэффективных алгоритмов управления, Использование инструментов экологического анализа.</p>
<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Выполняет моделирование систем, информационных и технологических процессов при помощи современных программных средств.</p>	<p>Знает: - современные цифровые технологии, сквозные цифровые технологии, возможности их применения для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы разработки и особенности использования цифровых технологий в отраслях с учетом требований информационной безопасности;</li> <li>- современные программные средства и информационно-коммуникационные технологии, используемые для решения профессиональных задач с учетом отраслевых особенностей</li> <li>- аппаратное и программное обеспечение цифровых технологий, базовые принципы и основы алгоритмизации, парадигмы, современные и основные языки программирования, систем управления базами</li> </ul>

данных, low и no-code разработки

- современные информационные ресурсы и информационные технологии, средства поиска, хранения, передачи, систематизации и обработки информации
- отраслевые цифровые технологии и цифровые сервисы, особенности их применения для повышения эффективности, конкурентоспособности и устойчивости работы отраслевых организаций
- основы работы с офисными и/или прикладными отраслевыми программами, их основные модули и функции; основы и принципы работы современных информационных технологий, Технологии сбора, хранения и обработки данных в профессиональной деятельности, Программные средства, используемые для автоматизации и оптимизации процессов в профессиональной сфере, Принципы информационной безопасности и защиты данных; принципы диагностики и мониторинга автоматизированных систем, Методы оценки надежности и отказоустойчивости, Современные технологии сбора и обработки диагностических данных.

Умеет: - использовать современные цифровые технологии и программные продукты для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

- использовать отраслевые цифровые технологии, сервисы и программы для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
- использовать современные средства поиска, передачи, хранения, систематизации, обработки и передачи информации.
- разрабатывать алгоритмические структуры, работать с реляционными базами данных и WEB-конструкторами, low-code (LCDP) и no-code (NCDP) платформами
- использовать офисные программы, включая текстовые и табличные редакторы, средства для создания презентаций, организовывать совместную работу над документами с учетом требований информационной

		<p>безопасности; использование информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности, Анализ и обработка данных с целью извлечения полезной информации для принятия обоснованных решений, Выбор и применение соответствующих программных инструментов для автоматизации рутинных задач., Обеспечение информационной безопасности и защиты данных в процессе работы; оценивать состояние оборудования на основе анализа больших данных, Настраивать системы мониторинга и диагностики, Интегрировать диагностические системы с ИТ-инфраструктурой предприятия.</p> <p>Имеет практический опыт: - использования современных цифровых технологий и программных средств для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки типовых алгоритмов и применения языков программирования для решения профессиональных задач</li> <li>- работы с реляционными базами данных, СУБД, WEB-конструкторами, LOW-code и no-code платформами</li> <li>- использования информационных ресурсов, современных отраслевых цифровых сервисов и технологий для решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>- работы с офисными программами, включая текстовые и табличные редакторы, средства для создания презентаций, организации совместной работы над документами; работа с офисными и специализированными программными продуктами для повышения эффективности деятельности, Настройка и использование информационных систем для сбора и анализа данных, Ведение цифровой документации и отчетности, Обновление знаний о современных информационных технологиях и их применении для профессионального роста; работа с диагностическим оборудованием и датчиками, Настройка систем сбора и визуализации данных, Использование Python/R для анализа диагностических данных.</li> </ul>
ОПК-5 Способен	Использует актуальную	Знает: методы проецирования и построение

<p>работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил</p>	<p>нормативно-техническую документацию в ходе научных исследований, при проектировании и конструировании устройств и систем</p>	<p>изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; основные ГОСТ, ТУ, СНиП и отраслевые стандарты по профилю деятельности, Требования к эксплуатационной документации (паспорта, регламенты, инструкции), Виды и структура эксплуатационных документов, Правила чтения и интерпретации схем, чертежей, технологических карт; основные метрологические правила, нормы и требования, основы стандартизации и сертификации, виды и назначение основной нормативно-технической документации в области метрологии и измерительной техники; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин; требования к поверке и калибровке средств измерений, Правила оформления технической документации, Классификация и характеристики измерительных приборов; сущность, экономическое и социальное значение качества продукции. Стандартизацию в обеспечении качеством продукции. Управление затратами на качество. Отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции. Передовые концепции менеджмента качества. Методологию управления качеством. Инструменты сбора информации, анализа и контроля качества. Оценку уровня качества продукции. Квалиметрию. Семейство международных стандартов МС ИСО серии 9000. Процессный подход к управлению качеством. Порядок разработки систем менеджмента качества. Порядок сертификации продукции, систем менеджмента качества и производств.</p> <p>Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам при проведении расчётов по типовым методикам и на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации</p>
--	---	---

проектирования и в соответствии с техническим заданием; находить и применять необходимые нормативные документы, Анализировать технические условия и эксплуатационные требования, Заполнять эксплуатационные журналы и отчетные формы, Оформлять дефектные ведомости и заявки на ремонт; использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений, выбрать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности; выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций методами прикладной механики, конструировать элементы машин и узлов с учетом обеспечения прочности, выносливости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости; анализировать и применять требования нормативных документов, Интерпретировать технические условия и стандарты, Проводить измерения в соответствии с нормативными требованиями; оценивать затраты на качество. Применять методологию управления качеством; выбирать инструменты сбора информации, анализа и контроля качества. Оценивать уровень качества продукции.

Имеет практический опыт: решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; оформление актов выполненных работ, Сопоставление фактических параметров работы оборудования с нормативными, Анализ эксплуатационной документации на соответствие стандартам; выявления грубых погрешностей в экспериментальных исследованиях, а также практического применения изучаемых средств измерения;

		<p>конструирования типовых узлов машин с помощью компьютерной графики, навыками расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, навыками применения математического моделирования механических систем, навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости; сравнение характеристик приборов с нормативными требованиями, Оценка соответствия датчиков стандартам, Поиск актуальных нормативных документов; применения основных методов оценки затрат на качество. Применения основных инструментов управления качеством. Оценки уровня качества продукции.</p>
<p>ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Применяет известные принципы, методы и средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Знает: принципы действия и классификация электроизмерительных приборов, Метрологические характеристики средств измерений, Типы и характеристики датчиков обратной связи (тензометрические, индуктивные, емкостные и др.), Современные базы данных и информационные системы в метрологии.</p> <p>Умеет: находить и анализировать техническую информацию в профессиональных базах данных, Работать с нормативной и справочной литературой, Обработать результаты измерений с использованием ИКТ.</p> <p>Имеет практический опыт: работа с цифровыми измерительными приборами, Использование датчиков обратной связи в измерительных системах, Применение специализированного ПО для обработки данных (MATLAB).</p>
<p>ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>Анализирует и идентифицирует влияние использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду.</p>	<p>Знает: области применения различных материалов в промышленности.</p> <p>Умеет: назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления тенденций в развитии мирового материаловедения; методами выбора материалов в технологических процессах производства.</p>

<p>ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p>	<p>Использует современные принципы управления затратами на предприятии при анализе затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.</p>	<p>Знает: основные положения экономической теории в части методов определения экономической эффективности проектов по созданию, реконструкции и модернизации мехатронных и робототехнических систем. Умеет: использовать основы экономических знаний для анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.</p> <p>Имеет практический опыт: участия в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания и реконструкции мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p>
<p>ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</p>	<p>Проводит оценку технического состояния нового технологического оборудования.</p>	<p>Знает: основные этапы процесса внедрения нового технологического оборудования; основы патентования и правовые основы защиты интеллектуальной собственности в рамках внедрения новых технологий в промышленность; принципы работы, устройство и характеристики современных электрических приводов., методы выбора электропривода под технологическое оборудование, современные тенденции в автоматизации приводных систем (частотное регулирование, цифровые интерфейсы и т. д.); принципы работы и характеристики компонентов (насосы, цилиндры, клапаны, сервоприводы), Тенденции развития роботизированных приводных систем, Методики монтажа, наладки и ввода в эксплуатацию, Особенности интеграции с системами управления.</p> <p>Умеет: подбирать технологическое оборудование, исходя из особенностей существующего технологического процесса; осуществлять поиск необходимой для внедрения и эксплуатации нового технологического оборудования литературы; проводить патентные исследования; анализировать требования технологического процесса к электроприводу, производить расчёты и подбор компонентов (двигатель, преобразователь, датчики), настраивать и тестировать электроприводные системы; анализировать совместимость с существующими системами, Разрабатывать</p>

		<p>планы внедрения нового оборудования, Составлять технологические карты монтажа и наладки.</p> <p>Имеет практический опыт: внедрения нового технологического оборудования в технологический процесс; оценки возможности внедрения нового технологического оборудования; реализации защиты авторских прав при внедрении современных технологий в промышленность; программными средствами моделирования (Matlab, Simulink, КЭР-САПР), навыками работы с частотными преобразователями (Siemens, Danfoss, ABB), методами ввода в эксплуатацию и адаптации оборудования под производственные задачи; монтаж и подключение компонентов приводов, Диагностика и тестирование систем, Настройка параметров с использованием специализированного ПО.</p>
<p>ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий на рабочем месте, предлагает мероприятия по снижению рисков для персонала и окружающей среды.</p>	<p>Знает: порядок организации и проведения работ повышенной опасности.</p> <p>Умеет: оценивать производственный процесс с точки зрения безопасности для человека и окружающей среды; контролировать соблюдение порядка организации и проведения работ повышенной опасности.</p> <p>Имеет практический опыт: организации проведения работ повышенной опасности; разработки документации предприятия по работам повышенной опасности; оформления и проверки правильности оформления нарядов-допусков.</p>

<p>ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований</p>	<p>Использует навыки проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов</p>	<p>Знает: основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, долговечность машин и конструкций с помощью применения алгоритмов и современных цифровые программных методов расчетов; методы обработки и статистического анализа данных, Основы метрологии и погрешностей измерений, Современные стенды для испытаний гидropневмосистем, Датчики давления, расхода, усилия и перемещения, Средства визуализации данных.</p> <p>Умеет: проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, а также с помощью программных систем компьютерного инжиниринга; подготавливать и настраивать испытательные стенды, Проводить измерения параметров гидropневмосистем, обрабатывать экспериментальные данные, Выявлять закономерности в результатах исследований, Анализировать точность и достоверность данных.</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования элементов и устройств с использованием методов расчета деталей машин и применением современных систем компьютерного проектирования (CAD-систем); работа с измерительными приборами и датчиками, Проведение испытаний на лабораторных стендах, Использование ПО для сбора и обработки данных.</p>
---	--	--

<p>ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы</p>	<p>Использует навыки представления решенных технических задач в устной и письменной форме на русском и иностранном языке</p>	<p>Знает: основные этапы и методы проектной деятельности, стандарты оформления проектной документации (ГОСТ, корпоративные требования), принципы структурирования и визуализации данных (графики, схемы, диаграммы); основные принципы и стандарты документирования в системе менеджмента качества (ISO 9001, ГОСТ Р ИСО 9001), структуру и требования к оформлению отчётов, презентаций и технической документации, методы визуализации данных (графики, диаграммы, таблицы) для наглядного представления информации.</p> <p>Умеет: формулировать цели, задачи и результаты проекта в четкой форме, оформлять текстовые и графические материалы проекта (отчеты, презентации, планы), использовать инструменты визуализации (MS PowerPoint, Canva, Miro и др.); формулировать выводы и рекомендации на основе анализа данных о качестве, грамотно структурировать отчётные материалы в соответствии с требованиями, использовать специализированные программы (MS Word, Excel, PowerPoint, Power BI) для оформления результатов.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками подготовки и защиты проектной документации, методами убедительной презентации и аргументации, опытом публичных выступлений и работы с обратной связью; навыками подготовки презентаций и отчётов в профессиональном формате, техниками убедительной аргументации и ответов на вопросы, основами делового общения и риторики при защите решений.</p>
<p>ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</p>	<p>Выполняет расчеты согласно стандартным методам при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</p>	<p>Знает: основные концепции и принципы теории автоматического управления, Методы математического моделирования и анализа систем управления, Знание стандартных алгоритмов и методов расчета в системах автоматизации, Понимание типов автоматических регуляторов и их применения в промышленности; основы автоматизации и роботизации технологических процессов, Знание стандартных методов и алгоритмов расчета в системах автоматизации., Понимание принципов работы автоматизированных</p>

систем и робототехнических комплексов; понимание основ гидравлических и пневматических систем, используемых в робототехнике., Знание основных компонентов гидропневмопривода, их функций и принципов работы, Представление о стандартных методах расчета и проектирования систем автоматизации.

Умеет: применение стандартных методов расчета для анализа и синтеза систем автоматического управления, Моделирование и анализ динамических характеристик систем управления, Разработка схем автоматического управления для различных технологических процессов; применение стандартных методов расчета для проектирования систем автоматизации, Анализ и выбор компонентов для автоматизации производственных процессов, Разработка схем автоматизированных и робототехнических систем; способность использовать математические и компьютерные модели для расчета параметров гидропневмоприводов, Умение оценивать и выбирать подходящие компоненты для конкретного применения в робототехнических системах, Способность разрабатывать и анализировать схемы гидропневмосистем для робототехнических применений.

Имеет практический опыт: работа с программными пакетами для моделирования и симуляции систем управления (например, MATLAB/Simulink), Настройка и оптимизация параметров регуляторов, Документирование расчетов и проектных решений; практическое проектирование и моделирование автоматизированных систем, Использование программных инструментов для расчета и симуляции систем, Документирование процессов проектирования в соответствии с нормативами; практические навыки проектирования и расчета гидравлических и пневматических схем для роботов, Навыки работы с программным обеспечением для моделирования и расчета автоматизированных систем, Умение документировать процесс проектирования и результаты расчетов в соответствии с нормативными требованиями.

<p>ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Применяет навыки для разработки программного обеспечения, пригодного для практического применения.</p>	<p>Знает: основы алгоритмизации и принципы структурного программирования; языки программирования, применяемые в АСУ ТП (C++, Python, ST, FBD, LAD); методы разработки программного обеспечения для промышленных контроллеров (ПЛК); особенности интеграции программных решений с технологическим оборудованием; принципы диагностики и оценки надежности автоматизированных систем, Основы программирования и разработки алгоритмов для технической диагностики, Методы анализа отказов и прогнозирования надежности систем; функциональные требования к системе автоматизации, номенклатуру программных средств, предлагаемую для решения профессиональных задач автоматизации ведущими мировыми и отечественными производителями.</p> <p>Умеет: формализовывать технологические задачи в виде алгоритмов; разрабатывать и отлаживать программы для ПЛК и SCADA-систем; тестировать и валидировать программное обеспечение на соответствие техпроцессу; разработка алгоритмов для выявления и устранения неисправностей в автоматизированных системах, Подбор адекватных методов диагностики для различных типов автоматизированных систем, Создание компьютерных программ для мониторинга и прогнозирования надежности систем; выбирать программные средства для максимально эффективного решения задач автоматизации и управления гибкими производственными системами.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками работы в средах программирования (TIA Portal, CODESYS, STEP 7); методами объектно-ориентированного программирования для АСУ ТП; практикой внедрения алгоритмов в реальные производственные процессы; программирование и отладка диагностических алгоритмов и программ, Использование инструментов разработки программного обеспечения для автоматизированных систем, Тестирование разработанных программ на практическую применимость и эффективность; настройки систем</p>
---	---	--

- 1) Адаптивная физическая культура и спорт
- 2) Фитнес
- 3) Силовые виды спорта
- 4) Адаптивная физическая культура и спорт
- 5) Техническое зрение автоматизированных технологических процессов
- 6) Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)
- 7) Техническое зрение автоматизированных технологических процессов

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен проводить контроль выполнения технического обслуживания и ремонта ГПС в машиностроении и составлять отчеты о проведении технического обслуживания и ремонта ГПС в машиностроении	Организовывает и контролирует выполнение плановых и внеплановых работ по техническому обслуживанию и ремонту ГПС, обеспечивая качество и соблюдение сроков	40.148 Специалист по эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении А/02.5 Техническое сопровождение технического обслуживания и ремонта ГПС в машиностроении	Знает: основы цифровой обработки изображений и видеоаналитики, принципы работы промышленных систем технического зрения, алгоритмы анализа параметров оборудования (цвет, форма, интенсивность), методы диагностики по визуальным признакам износа[5]; принципы работы и конструкции гибких производственных систем (ГПС) в машиностроении, Основы технического обслуживания и ремонта оборудования в машиностроении, Нормы и стандарты проведения технического обслуживания и ремонта ГПС, Требования к составлению отчетов о техническом обслуживании и ремонте; назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач; принципы работы и характеристики электрических измерительных приборов и датчиков, Методы измерения электрических величин и параметров технологических процессов, Основы технического обслуживания и ремонта гидроприводных систем (ГПС) в машиностроении, Знание нормативной документации,

регламентирующей техническое обслуживание и ремонт ГПС; устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов; концепции разработки автоматизированной системы управления на предприятиях; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; способы и методы определения характеристик объектов автоматизации, выбранных в качестве объекта практики; критерии оценки эффективности работы и способы повышения эффективности эксплуатации объекта автоматизации; принципы действия гидро и пневмоэлементов автоматики и исполнительных механизмов, методы исследования гидро и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами. Методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС; технологии передачи дискретных данных; основные аппаратные средства передачи данных; протоколы локальных компьютерных сетей передачи данных: базовые технологии локальных сетей; протоколы сетевого уровня как средство построения больших сетей; стек коммуникационных протоколов TCP/IP; протоколы сенсорных промышленных сетей; принципы работы электронных компонентов систем автоматизации ГПС, методы

диагностики электронных блоков управления, технологии контроля параметров электронных устройств, нормативные требования к отчетности по ТО и ремонту; методы автоматизированного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и объектов автоматизации; методы осуществления технического контроля, разработки технической документации, в том числе по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства; архитектуру и функциональные модули SCADA-систем, технические характеристики и диагностические возможности промышленных контроллеров, протоколы взаимодействия OPC/DDE для мониторинга оборудования, нормативные требования к составлению отчетной документации

Умеет: настраивать системы технического зрения для мониторинга ГПС, интерпретировать данные визуального контроля, выявлять дефекты по цифровым изображениям узлов, формировать отчеты с визуальными доказательствами; организация и контроль выполнения технического обслуживания и ремонта ГПС, Диагностика состояния компонентов ГПС для определения необходимости в обслуживании или ремонте, Выбор и применение адекватных методов обслуживания и ремонта для различных типов оборудования;

анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям; применение методов электрических измерений и средств для контроля состояния ГПС, Осуществление проверки и оценки работоспособности датчиков обратной связи, Организация и контроль выполнения процедур технического обслуживания и ремонта ГПС, Составление отчетов о техническом состоянии ГПС и результатах их обслуживания и ремонта; пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей; применять методики и способы для анализа отчета по результатам обследования объекта автоматизации; определять характеристики объекта автоматизации; использовать известные критерии и методики оценки качества системы автоматизации для разработки автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять методики ведения деловых переговоров для получения информации об объекте автоматизации; выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро и пневмосистем, использовать

математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро и пневмоавтоматики. Читать и разрабатывать гидравлические схемы. Осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту; собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании выходных интерфейсов робототехнических и мехатронных систем; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных и промышленных сенсорных сетей; проводить диагностику электронных модулей автоматики, анализировать показания контрольно-измерительных приборов, выявлять неисправности в электронных цепях, оформлять техническую отчетность по результатам контроля; представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического

моделирования; выбирать средства автоматизации для реализации технологических процессов изготовления продукции; проектировать типовые технологические процессы изготовления продукции; выбирать оборудование для реализации технологических процессов изготовления продукции; анализировать технологические процессы, как объект управления и выбирать функциональные схемы их автоматизации; диагностировать состояние ГПС через SCADA-интерфейсы, анализировать журналы событий и параметры оборудования, формализовывать результаты проверок в технические отчеты, выявлять отклонения в работе автоматизированных модулей

Имеет практический опыт:

- использования навыков обработки промышленных изображений, методов автоматизированного визуального контроля, технологий документирования визуальных инспекций, инструментов анализа данных компьютерного зрения;
- осуществление контроля качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту ГПС, Использование инструмента и оборудования для диагностики и ремонта, Ведение документации и отчетности, связанной с техническим обслуживанием и ремонтом, Коммуникация с техническим персоналом и руководством для согласования действий и отчетности; работы с современными цифровыми

программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием; использование современных электрических измерительных приборов для диагностики состояния машиностроительных систем, Анализ результатов измерений и диагностика неисправностей в ГПС, Владение приемами документирования проведения технического обслуживания и ремонта; подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий; сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании предприятия; разработки структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; методиками выбора оптимальной структурной схемы; обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве. Разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС; эффективного поиска информации в глобальной сети Интернет; решения научно-исследовательских, проектных

			<p>и технологических задач с использованием информационных технологий; самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; участия в работах по отладке и сдаче в эксплуатацию информационных подсистем мехатронных модулей; работы с диагностическим оборудованием, тестирования электронных компонентов, восстановления параметров электронных систем, составления отчетной документации; разработки средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, подготовки планов освоения новой техники, обобщения и систематизации результатов работы; использования методов сбора диагностических данных через OPC-серверы, навыков работы со встроенными средствами мониторинга, технологиями документирования результатов ТО, приемов верификации данных телеметрии</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать и редактировать электронные модели элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для автоматизированного изготовления</p>	<p>Создание и корректировка компонентов электропривода в САД-системах, разработка электрических схем управления и генерация управляющих программ для станков с ЧПУ, обеспечивающие изготовление простых машиностроительных деталей в соответствии с техническим заданием</p>	<p>40.083 Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства А/03.5 Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий низкой сложности</p>	<p>Знает: структуру, функции и характеристики средств обеспечения автоматизации и управления; принципы построения и функционирования локальных контуров управления процессами металлургического производства[6]; основы цифрового моделирования геометрии деталей, принципы преобразования 2D/3D данных в управляющие программы, методы анализа изображений для контроля качества изделий,</p>

машиностроительных изделий  
низкой  
сложности

алгоритмы компьютерного зрения для технических систем [7]; основы цифровых технологий и их применение в машиностроении, Принципы создания и использования электронных моделей элементов технологических систем, Инструменты и программные средства для разработки электронных моделей (например, CAD/CAM системы), Процессы и технологии автоматизированного изготовления машиностроительных изделий; основы работы с современными вычислительными системами и математические алгоритмы; настройки систем автоматизации процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей; основы работы электрических приводов и их компонентов в технологических системах, Принципы моделирования электрических приводов и связанных с ними элементов, Технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий, Языки и инструменты программирования, используемые для создания управляющих программ; методики определения характеристик объекта автоматизации, правила их сбора, хранения и передачи их в код программы; основные виды нелинейностей в динамическом описании систем автоматического управления и объектов автоматизации, а

также их расчет при проектировании систем автоматического управления; архитектуру и принципы работы микропроцессорных систем, основы программирования микроконтроллеров для управления технологическим оборудованием, методы обработки сигналов датчиков и формирования управляющих воздействий, протоколы взаимодействия микропроцессорных систем с исполнительными устройствами; методы и технологии программирования, принципы и определения объектно-ориентированной парадигмы программирования; классификацию моделей, их виды и виды моделирования; принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем; методы построения моделирующих алгоритмов; основные приемы моделирования систем автоматизации; основные принципы и методы автоматизации технологических процессов, Структура и компоненты систем управления для автоматизированного производства, Основы программирования и инструментальные средства для создания электронных моделей, Технологические особенности изготовления машиностроительных изделий низкой сложности; способы диагностирования технических и программных систем; общие технические требования и функциональное назначение

автоматизированных систем управления технологическими процессами

Умеет: разрабатывать структурные и функциональные схемы автоматизации и управления процессами в металлургической отрасли; выбирать необходимые технические средства, производить подготовку спецификаций на системы автоматизации и управления, производить отладку систем и средств автоматизации; создавать и корректировать 3D-модели деталей низкой сложности, конвертировать модели в управляющие программы для станков, использовать системы технического зрения для верификации изделий, адаптировать модели под требования автоматизированного производства; разработка электронных моделей элементов технологических систем с использованием современного программного обеспечения, Редактирование существующих моделей для улучшения их функциональности и эффективности, Создание управляющих программ на основе разработанных моделей для использования в автоматизированных системах, Интеграция электронных моделей с другими цифровыми инструментами для комплексного управления производственными процессами; использовать на практике математические алгоритмы в области компьютерного зрения;

настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации; разработка электронных моделей элементов электрического привода для технологических систем, Редактирование существующих моделей с целью оптимизации их работы в системах управления, Синтез и настройка управляющих алгоритмов для автоматизации процессов производства изделий; осуществлять постановку задачи работникам на проведения обследования объекта автоматизации и разработку отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом с использованием программных продуктов, разработанных в объектно-ориентированной парадигме программирования; выбирать нелинейные методы коррекции в том числе адаптивные при проектировании систем автоматического управления; разрабатывать алгоритмы управления для автоматизированного производства, создавать и

отлаживать программы для микроконтроллеров, интегрировать электронные модели элементов в систему управления, тестировать и корректировать управляющие программы; работать с основными структурами и типами данных, формировать грамотные и эффективные алгоритмы; работать с трехмерными моделями оборудования и зданий в системах информационного моделирования: производить загрузку моделей, выносу размеров, просмотр значений параметров. Реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем автоматизации, их элементов и систем управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования; разработка электронных моделей элементов технологических систем с использованием специализированного программного обеспечения. Редактирование и оптимизация моделей для повышения эффективности автоматизированных процессов, Создание управляющих программ на основе моделей для контроля и управления производственными процессами; анализировать собранные в ходе эксплуатационных испытаний данные по отказам системы и средств автоматизации с целью определения первопричины нарушения, проводить проверку диагностической модели на

полноту и непротиворечивость при ее расширении; выбирать и обосновывать состав технологических процессов, подлежащих автоматизации

Имеет практический опыт:

- настройки систем автоматизации процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей;
- использование навыков работы в CAD/CAM системах, технологий генерации управляющего кода, методов визуального контроля соответствия изделий моделям, инструментами обработки данных компьютерного зрения;
- работа с различными программными платформами для моделирования и автоматизации, Проведение симуляций и анализ электронных моделей для оценки их работы и корректировки,
- Документирование процесса создания и изменения моделей, включая составление технической документации,
- Взаимодействие с командой разработчиков и инженеров для обеспечения эффективности проекта; технологиями программирования на языке высокого уровня алгоритмов компьютерного зрения; в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ; работа с программным обеспечением для моделирования и симуляции электрических и механических систем (например, MATLAB/Simulink),

Анализ и интерпретация результатов моделирования для улучшения проектирования и работы систем, Разработка простых управляющих программ на основе созданных моделей; навыками разработки технического задания на обследование объекта автоматизации для выявления основных параметров и закономерностей для составления кода; построения динамических моделей нелинейных систем автоматического управления; программирования микропроцессоров (C, Assembler), моделирования работы микропроцессорных систем, отладки и верификации управляющих программ; разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования; построения математических моделей технологических процессов и систем автоматизации; владение инструментами моделирования систем автоматизации (например, MATLAB/Simulink, AutoCAD, SolidWorks), Анализ и интерпретация данных, полученных в результате моделирования и симуляции, Разработка и тестирование простых управляющих алгоритмов для автоматизированных систем; по разработке диагностических моделей различного вида; в идеологии экспертного опроса и методикой обработки его

			результатов, навыками обработки и подготовки статистических данных перед процедурой классификации отказов и определения причин их вызвавших; сбора, обработки и анализа исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах
--	--	--	--

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11	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
Автоматизация и роботизация технологических процессов													+											+	+		+
Физическая культура							+		+																		
История России	+				+																						
Философия					+																						
Русский язык и культура речи				+																							
Электрические измерения и датчики обратных связей																+	+									+	
Технико-экономический анализ проектных решений										+	+								+								
Проектная деятельность			+							+																	
Экономика		+												+													





















## **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 %.

#### **4.4. Финансовые условия реализации программы**

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

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

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

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

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

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

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

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

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

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

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

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

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

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

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