

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Направление подготовки** 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
**Уровень** бакалавриат

**Профиль подготовки:** Промышленная робототехника и робототехнические комплексы  
**Квалификация** бакалавр  
**Форма обучения** очная  
**Срок обучения** 4 года  
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046.

Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
д. техн.н., профессор

|                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |                 |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                                                                                                                                                                        |                 |
| Кому выдан:                                                                                                                                                                                                                     | М. А. Григорьев |
| Пользователь:                                                                                                                                                                                                                   | grigorevma      |
| Дата подписания:                                                                                                                                                                                                                | 07.05.2026      |

М. А. Григорьев

Заведующий кафедрой  
д. техн.н., профессор

|                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |                 |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                                                                                                                                                                        |                 |
| Кому выдан:                                                                                                                                                                                                                     | М. А. Григорьев |
| Пользователь:                                                                                                                                                                                                                   | grigorevma      |
| Дата подписания:                                                                                                                                                                                                                | 04.09.2026      |

М. А. Григорьев

Челябинск 2026

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

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

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 Промышленная робототехника и робототехнические комплексы 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, механизации и роботизации производства | 40.148 Специалист по эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении | В Организационно-методическое сопровождение эксплуатации ГПС в машиностроении | В/01.6 Организационно-методическое обеспечение технического обслуживания и планового ремонта ГПС в машиностроении |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере автоматизации, механизации и роботизации производства | 40.148 Специалист по эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении | В Организационно-методическое сопровождение эксплуатации ГПС в машиностроении | В/02.6 Организация непланового ремонта ГПС в машиностроении                                                       |

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

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:  
сервисно-эксплуатационный.

Профиль подготовки Промышленная робототехника и робототехнические комплексы конкретизирует содержание программы путем ориентации на

В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров ПАО "ЧКПЗ", ООО НТЦ Приводная техника.

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, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; производить тепловые расчеты и измерения</p> |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        | <p>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> |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, | Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение на основе действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | 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; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>имеющихся<br/>ресурсов и<br/>ограничений</p> | <p>грамматическими нормами русского языка; 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; общую классификацию геоинформационных 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; современные методы расчета и моделирования на ЭВМ элементов систем робототехнических комплексов; основные принципы технико-экономической оценки объектов недвижимости; основные нормы благоустройства и озеленения городских территорий; особенности территориального планирования городской застройки с использованием проектной градостроительной документации; 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; подготовка предложений по предупреждению и ликвидации брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий низкой</p> |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

сложности; стратегии определения целей и задач на русском языке в соответствии с требованиями культуры речевого общения на русском языке; 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; правила разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами; современное состояние окружающей среды в городах; 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); основы работы и проектирования гидравлических и пневматических машин; методы и инструменты моделирования гидравлических и пневматических машин; основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; 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; 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; общее представления о дизайне и визуализации разрабатываемых устройств, основные алгоритмы визуализации и границы ее применения. Современные тенденции

развития компьютерных технологий в проектировании; 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; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; 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; методы активизации творческого мышления, случайного и систематического поиска решений; структуру, основные понятия и инструменты ТРИЗ; 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; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; 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; 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; пользоваться  
 специализированными программными  
 продуктами для оформления  
 эксплуатационной документации; 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; осуществить расчет затрат  
 продуктов стартапа, выбранного в  
 предыдущем семестре; выбрать адекватные  
 специфике стартапа метрики для оценки его  
 успеха/неудач; формулировать математические  
 модели для конкретных  
 гидрогазодинамических задач; выбирать  
 оптимальные численные методы и алгоритмы  
 для поставленных задач; аргументировать  
 выбор поставленной цели проекта и  
 оптимальность способов решения выбранных  
 задач, исходя из действующих правовых норм,  
 имеющихся ресурсов и ограничений;  
 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; применять системы автоматизированного проектирования и программы для написания и модификации документов для разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами; 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; формулировать задачи для достижения поставленных целей, анализировать производственные процессы и выявлять ограничения, применять методы оптимизации (например, логистические модели); разработка и анализ моделей гидравлических и пневматических машин; определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры; 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; 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; выбирать алгоритмы визуализации и применять методы решения задач визуализации, максимально пригодные для заданной предметной области с учетом реальных ограничений; проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; вырабатывать командную стратегию и на ее основе организовать отбор членов команды

для достижения поставленных целей;  
 применять принципы и методы организации командной деятельности; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка;  
 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; применять на практике методы ТРИЗ, включая алгоритм решения изобретательских задач (в частности- алгоритм решения проблемных ситуаций);  
 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; формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; 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; 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; пользования современными компьютерными и информационными технологиями в области робототехнических комплексов; проведения расчета элементов благоустройства городской среды и ресурсной оценки земель с учетом территориального планирования и использованием проектной градостроительной документации; расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта; навыки работы с CFD программами; постобработка данных: построение графиков, анимаций, изоповерхностей; отладка вычислительных моделей при расходимости решений; аргументирования выбора поставленной цели проекта и оптимальности способов решения выбранных задач; 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»; разработкой вариантов технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами; работы с нормативно-правовой документацией по составу, организации и производству работ в

области охраны земельных ресурсов; 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; практическое применение CAD систем при проектировании гидравлических и пневматических машин; оценкой эффективности работы оборудования, навыками оценки загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов; заполнения шаблона Lea Canvas; разработки финансовой модели стартап-проекта и проведения инвестиционного анализа; анализа рисков стартап-проекта; использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; владеет навыками эскизного, рабочего, демонстрационного моделирования.

Методами компьютерного моделирования объектов промышленного дизайна; специализированными компьютерными программами для решения задач; 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; выбора формулировок цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; оценки государственно-правовых явлений общественной жизни и их назначения.

Анализа текущего законодательства.

Применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций; выбора методов решения задачи в зависимости от конкретного производственного задания; применения различных методов научно-технического творчества; работа с ПО для программирования роботов (KUKA, Fanuc,), настройка и отладка инструментального оснащения (захваты, сенсоры, системы контроля), расчет экономической эффективности внедрения роботизированных

|                                                                                          |                                                                                                                                             | решений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели. | <p>Знает: основные принципы командной работы и факторы успешной коллаборации, типы ролей в команде (по Белбину, Майерс-Бриггс) 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,</p> |

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | самоанализ и оценка своего вклада в командную работу; организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели; осуществления социального взаимодействия и реализации 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 стилевой 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 |

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке; выступать в роли медиатора культур; осуществлять деловую коммуникацию на иностранном языке.</p> <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> |
| УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | <p>Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контексте.</p> <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; законы исторического развития и основы 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 различий, 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 траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>Использует способы управления своим временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> | <p>Знает: приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном); основные понятия и законы гидрогазодинамики; основы математического моделирования; принципы работы с вычислительными программными пакетами; физико-математические аспекты моделирования процессов в вычислительных программных пакетах; 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; терминологию, основные определения; принципы действия и математического описания электронных элементов систем автоматизации; методы расчета электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электрических схем; основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры включая разработку печатных плат; условные графические обозначения электронных приборов и устройств; цифровые и аналоговые устройства электронной техники; способы представления информации; основы дискретной математики и алгебры логики; государственные стандарты правил выполнения электрических схем; основы цифровой и импульсной техники; устройства сопряжения с объектом для цифровых систем; современную элементную базу электроники; информационную и библиографическую культуру в области электронной техники; 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; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

русском языке как иностранном); 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; практическая работа с CFD пакетами; разработка простых CFD моделей; верификация и валидация численных моделей; 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; методы и инструменты моделирования гидравлических и пневматических машин; нормативная база проектирования гидравлических и пневматических машин; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования стилистических навыков на русском языке как иностранном).

Умеет: планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; применять численные методы для решения задач гидрогазодинамики; анализировать и интерпретировать результаты расчетов; проектировать вычислительные эксперименты; оптимизировать вычислительные процессы; 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; решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области электронной техники; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; применять методы моделирования процессов и систем; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; проектировать и разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств систем автоматизации; составлять схемы замещения различных электронных устройств; проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего профессионального и карьерного развития; проводить анализ устойчивости и сходимости численных схем; интерпретировать результаты расчетов; оценивать погрешности моделирования и корректировать вычислительные параметры; 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; решение задач оптимального проектирования гидравлических и пневматических машин; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков использования научного стиля русского языка) на основе навыков самоконтроля.

Имеет практический опыт: планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном; практическая работа с CFD пакетами; разработка простых CFD моделей; верификация и валидация численных моделей; 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; настройкой и отладкой электронных устройств; методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтезом логических схем; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем; современными цифровыми программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                               | <p>управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием; планирования траектории развития и совершенствования своих навыков культуры речи на русском языке как иностранном; 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; отладка вычислительных моделей при расходимости решений; использование суперкомпьютерных систем для ресурсоемких расчетов; работы в команде над проектами; эффективным поиском информации в глобальной сети Интернет; решения научно-исследовательских, проектных 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; решение задач оптимального проектирования гидравлических и пневматических машин; планирования траектории развития и совершенствования своих стилистических навыков на русском языке как иностранном.</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: организационно-методические основы физической культуры и силовых видов спорта [1]; организационно-методические основы физической культуры и фитнеса[2]; основы адаптивной физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации конкретной профессиональной деятельности [3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью.</p> <p>Умеет: устанавливать приоритеты в совершенствовании функциональных возможностей организма и планировать на их</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                              | <p>основе занятия силовыми упражнениями в целях повышения физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; устанавливать приоритеты в совершенствовании функциональных возможностей организма и планировать на их основе фитнес-тренировки в целях повышения физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; осознано выбирать и формировать комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма; 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. Имеет практический опыт: нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в силовых видах спорта для совершенствования физической подготовленности и формирования здорового образа жизни; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в фитнесе для совершенствования физической подготовленности и формирования здорового образа жизни; поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм 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> |
| УК-8 Способен | Анализирует и идентифицирует | Знает: классификацию и источники                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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>опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).</p> | <p>чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, методы сохранения природной среды, факторы обеспечения устойчивого развития общества; 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; 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. Умеет: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; обеспечивать условия труда на рабочем месте; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; проводить экологический аудит производства, прогнозировать риски возникновения ЧС, подбирать методы очистки и утилизации отходов, использовать системы экологического мониторинга; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов. Имеет практический опыт: по прогнозированию возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; 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</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -систем для анализа экологических рисков; безопасных и безвредных методов и приемов организации труда при выполнении профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах | 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>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: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития; методы экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты для управления личными финансами и финансами предприятия; 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.</p> <p>Умеет: 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 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.</p> <p>Имеет практический опыт: использования основных положений и методов экономики предприятия при решении профессиональных задач; 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.</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 Способен применять естественнонаучные и общетехнические 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; 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; 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</p> |

полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности; 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; 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 естественнонаучных 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 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; 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 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; 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; навыками преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией;

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>самостоятельного изучения нового материала и его применения к конкретным задачам; Методами статистики, теории вероятности; 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; физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений; 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 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</p> | <p>Выполняет поиск, отбор и структурирование необходимых для исследований и разработок данных.</p> | <p>Знает: принципы работы и метрологические характеристики современных датчиков (тензометрических, индуктивных, пьезоэлектрических, оптических и др.); методы и средства электрических измерений (аналоговые и цифровые приборы, измерительные преобразователи); стандарты и протоколы передачи данных в системах автоматизации (HART, 4-20 мА, RS-485, Ethernet); основы обработки сигналов (фильтрация, усиление, аналого-цифровое преобразование); основные источники и форматы данных в АСУ ТП (датчики, SCADA, MES-системы); методы сбора, обработки и визуализации промышленных данных; принципы работы баз данных и облачных хранилищ в промышленной автоматизации; современные стандарты и протоколы обмена данными (OPC UA, Modbus, Ethernet/IP).<br/> Умеет: выбирать датчики и измерительные цепи для конкретных технологических задач; настраивать системы сбора данных с датчиков обратной связи; обрабатывать и интерпретировать результаты измерений с использованием специализированного ПО (LabVIEW, MATLAB, SCADA-системы); диагностировать и устранять погрешности в измерительных каналах; настраивать системы сбора данных с промышленного оборудования; обрабатывать и анализировать информацию с использованием специализированного ПО (MATLAB, Ignition, WinCC); работать с промышленными базами данных и системами архивирования данных; интерпретировать результаты анализа для принятия технологических решений.<br/> Имеет практический опыт: калибровки и поверки измерительных приборов; методами статистической обработки измерительной информации; технологиями интеграции датчиков в системы автоматизированного управления; работы с промышленными интерфейсами и системами мониторинга; методами статистической обработки и фильтрации производственных данных; технологиями интеграции информационных потоков в единую систему управления.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</p> | <p>Решает профессиональные задачи, соотносясь с экономическими ограничениями на всех этапах жизненного уровня.</p>            | <p>Знает: алгоритм проведения экономической эффективности.</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.</p> <p>Имеет практический опыт: обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения на основе экономического 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 данных, low и no-code разработки</li> <li>- современные информационные ресурсы и информационные технологии, средства поиска, хранения, передачи, систематизации и обработки информации</li> <li>- отраслевые цифровые технологии и цифровые сервисы, особенности их применения для повышения эффективности, конкурентоспособности и устойчивости работы отраслевых организаций</li> <li>- основы работы с офисными и/или прикладными отраслевыми программами, их основные модули и функции.</li> </ul> <p>Умеет: - использовать современные цифровые технологии и программные продукты для</p> |

|                                                                                             |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             |                                                                                                                                                 | <p>решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать отраслевые цифровые технологии, сервисы и программы для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</li> <li>- использовать современные средства поиска, передачи, хранения, систематизации, обработки и передачи информации.</li> <li>- разрабатывать алгоритмические структуры, работать с реляционными базами данных и WEB-конструкторами, low-code (LCDP) и no-code (NCDP) платформами</li> <li>- использовать офисные программы, включая текстовые и табличные редакторы, средства для создания презентаций, организовывать совместную работу над документами с учетом требований информационной безопасности.</li> </ul> <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.</li> </ul> |
| ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессионально | Использует актуальную нормативно-техническую документацию в ходе научных исследований, при проектировании и конструировании устройств и систем. | Знает: методы проецирования и построение изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; основные метрологические правила, нормы и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

й деятельностью,  
с учетом  
стандартов, норм  
и правил

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. 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 проектирования и в соответствии с техническим заданием; 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.

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

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>соответствии с техническим заданием;<br/> выявления грубых погрешностей в<br/> экспериментальных исследованиях, а также<br/> практического применения изучаемых средств<br/> измерения; конструирования типовых узлов<br/> машин с помощью компьютерной графики,<br/> навыками расчетов аналитическими методами<br/> прикладной механики деталей машин и<br/> элементов конструкций, навыками применения<br/> математического моделирования механических<br/> систем, навыками выбора материалов по<br/> критериям прочности, долговечности,<br/> износостойкости; сравнение характеристик<br/> приборов с нормативными требованиями,<br/> Оценка соответствия датчиков стандартам,<br/> Поиск актуальных нормативных документов.</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: основные этапы и методы проектной деятельности, принципы работы с информационными ресурсами и базами данных, современные требования к оформлению проектной документации, основы библиографического описания и цитирования источников; основы информационной культуры и принципы работы с научно-технической литературой; современные информационно-поисковые системы и базы данных (Scopus, Web of Science, РИНЦ, Google Scholar); методы критического анализа и верификации источников информации.</p> <p>Умеет: формулировать информационные запросы для проектной работы, осуществлять поиск и отбор релевантных источников информации, использовать специализированное ПО для обработки данных, оформлять проектные документы в соответствии со стандартами; формулировать поисковые запросы для эффективного сбора информации по теме проекта; использовать специализированное ПО для управления библиографией (Mendeley, Zotero, EndNote); применять ИКТ-инструменты для визуализации и презентации данных (MS Office, LaTeX, Canva); оформлять техническую документацию проекта в соответствии с требованиями.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с профессиональными базами данных, методами критического анализа информации, технологиями визуализации и презентации данных, инструментами коллективной работы над проектами; систематизации и структурирования профессиональной информации; методами автоматизированного поиска и обработки научных данных; технологиями коллективной работы с информационными ресурсами (облачные сервисы, системы контроля версий).</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | Анализирует и идентифицирует влияние использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду.                        | <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>                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений                                                    | Использует современные принципы управления затратами на предприятии при анализе затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений. | <p>Знает: основные положения экономической теории в части методов определения экономической эффективности проектов по созданию, реконструкции и модернизации мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>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 патентоведения 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.).</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.</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; пользования 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.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-10<br/>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: законы и иные нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда, распространяющиеся на деятельность организации; обязанности работников в области охраны труда; фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездеятельности) и их влияние на уровень безопасности труда; порядок хранения и использования средств индивидуальной и коллективной защиты; порядок организации и проведения работ повышенной опасности.</p> <p>Умеет: использовать средства индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с характером выполняемой профессиональной деятельности; разъяснять подчиненным работникам (персоналу) содержание установленных требований охраны труда; вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условий хранения; контролировать навыки, необходимые для достижения требуемого уровня безопасности труда; 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: по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда, в том числе методику оценки условий труда и травмобезопасности, а также в инструктировании подчиненных работников (персонала) по вопросам техники безопасности на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ; организации проведения работ повышенной опасности; разработки документации предприятия по работам повышенной опасности; оформления и проверки правильности оформления нарядов-допусков.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p> | <p>Создает программное обеспечение цифровых устройств мехатронных и робототехнических систем и их подсистем на базе современных методов расчетов и проектирования.</p> | <p>Знает: основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, долговечность машин и конструкций с помощью применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов.</p> <p>Умеет: проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, а также с помощью программных систем компьютерного инжиниринга.</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования элементов и устройств с использованием методов расчета деталей машин и применением современных систем компьютерного проектирования (CAD-систем).</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-12<br/>Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p> | <p>Применяет современные методы и технические средства монтажа, наладки и настройки опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и модулей.</p> | <p>Знает: конструкцию и принципы работы гидро- и пневмоприводов, методы расчета их параметров, нормативные требования к монтажу и эксплуатации, основы диагностики и тестирования приводных систем; принципы работы и конструктивные особенности гидравлических и пневматических приводов робототехнических систем, методы расчета и проектирования гидро- и пневмосистем, стандарты и технические требования к монтажу и наладке приводных систем, основы диагностики и тестирования гидропневматических систем.</p> <p>Умеет: читать и разрабатывать схемы приводов, подбирать компоненты, выполнять монтаж и настройку гидропневмосистем, проводить пусконаладочные работы, диагностировать и устранять неисправности; читать и разрабатывать схемы гидропневмоприводов, подбирать компоненты (насосы, цилиндры, клапаны) для конкретных технических решений, проводить монтаж и настройку гидропневматических систем роботов, выполнять пуско-наладочные работы и тестирование приводов.</p> <p>Имеет практический опыт: сборки и наладки приводов, методами испытаний и регулировки, технологиями ввода оборудования в эксплуатацию, работой со специализированным инструментом и контрольно-измерительными приборами; работы с профессиональным оборудованием и контрольно-измерительными приборами, методами устранения неисправностей в гидропневмосистемах, технологиями ввода в эксплуатацию робототехнических систем с гидропневмоприводом.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-13<br/>Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности</p> | <p>Использует современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов.</p> | <p>Знает: основные принципы метрологического обеспечения производства, виды и методы контроля качества, требования нормативных документов (ГОСТ, ISO, ТР ТС), порядок проведения сертификации продукции и систем менеджмента качества.</p> <p>Умеет: выбирать средства и методы контроля в зависимости от типа изделия, проводить измерения с заданной точностью, оформлять результаты испытаний, анализировать соответствие продукции установленным требованиям.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с измерительным оборудованием, методиками статистического контроля качества, технологиями проведения входного и выходного контроля, основами работы в системах менеджмента качества.</p>                      |
| <p>ОПК-14<br/>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: принципы алгоритмизации технологических процессов, языки программирования промышленных контроллеров (LAD, FBD, ST), методы разработки программного обеспечения для АСУ ТП, особенности интеграции ПО с промышленным оборудованием.</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмы управления технологическими процессами, программировать ПЛК и SCADA-системы, тестировать и отлаживать программное обеспечение, документировать разработанные решения.</p> <p>Имеет практический опыт: работы в средах программирования промышленных контроллеров (TIA Portal, CODESYS), методами объектно-ориентированного программирования для АСУ ТП, технологиями внедрения программных решений в производственные процессы.</p> |

- 1) Силовые виды спорта
- 2) Фитнес
- 3) Адаптивная физическая культура и спорт
- 4) Адаптивная физическая культура и спорт
- 5) Безопасная эксплуатация электротехнического оборудования
- 6) Интеграция робототехнических комплексов в металлургии

| Формируемые компетенции<br>(код и наименование компетенции)                                                                                                                          | Индикаторы достижения компетенций                                                                                     | Профессиональный стандарт и трудовые функции                                                                                                                                                           | Результаты обучения<br>(знания, умения, практический опыт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении | Создает техническую документацию по обслуживанию и плановому ремонту гибких производственных систем в машиностроении. | 40.148 Специалист по эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении В/01.6<br>Организационно-методическое обеспечение технического обслуживания и планового ремонта ГПС в машиностроении | Знает: нормативно-правовые акты по электробезопасности (ПТЭЭП, ПОТЭЭ), методики безопасного проведения ТО электрооборудования ГПС, требования к материально-техническому обеспечению ремонтов, порядок оформления технической документации[5]; 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; основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования робототехнических систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем; принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока; устройство и принципы работы основного |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов; классификацию систем автоматического регулирования; типовые динамические звенья; основные законы регулирования; методы построения систем автоматического регулирования; назначение, состав и структуру технической, испытательной, ремонтной и эксплуатационной документации, правила ее разработки и оформления; особенности охраны труда, техники безопасности при испытаниях и эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании мехатронных устройств и систем; принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин; методологию аудита технологических процессов в ГПС, нормативные требования к организации ТО и ремонта, принципы материально-технического обеспечения производственных систем, стандарты ведения технической документации; нормативные требования безопасности при ТО и ремонте роботизированных систем (ГОСТ Р 60.0.0.4-2019, ISO 10218), процедуры блокировки/маркировки (ЛОТО) при обслуживании ГПС, регламенты технического обслуживания</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>робототехнических комплексов, требования к материально-техническому обеспечению ремонтных работ;</p> <p>теоретические основы расчетов элементов пневматической регулирующей аппаратуры различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения; современные методы и средства дизайна робототехнических систем; способы разработки рабочей конструкторской документации механических сборочных единиц и деталей, способы разработки рабочей документации электрических и электронных узлов робототехнических систем с учетом эргономических требований и основных принципов дизайна; технику безопасности на производстве, организационно-управленческую структуру, характер и особенности технологических процессов предприятия (организации или учреждения) на базе которого была организована практика, принятые в нем правила работы с документами (в том числе содержащие коммерческую, служебную или государственную тайну); принципы и методы самоорганизации и самообразования</p> <p>Умеет: планировать безопасное проведение ремонтных работ, формировать заявки на электротехнические материалы, оформлять наряды-допуски и другую разрешительную</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>документацию, вести учет электротехнических компонентов; 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; использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ; рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей; пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей; преобразовывать структурные схемы; определять устойчивость системы; производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования; осуществлять организацию и проведение разработки частей организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>организации, где проводилась практика; делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов; планировать ресурсы для ТО и ремонта ГПС, контролировать соответствие процессов регламентам, анализировать эффективность материального обеспечения, оформлять отчетные документы по результатам аудита; организовывать безопасное проведение ремонтных работ, формировать заявки на необходимые запасные части и материалы, вести учет расходных материалов и комплектующих, оформлять разрешительную документацию на проведение работ; разрабатывать эскизные и технические проекты пневматической регулирующей аппаратуры; использовать методы расчета и проектирования робототехнических систем с учетом эргономических требований и основных принципов дизайна; разрабатывать рабочую программную документацию робототехнических систем по составным частям их образцов; проводить предварительные испытания составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>методикам и вести соответствующие журналы испытаний</p> <p>Имеет практический опыт: оценки состояния электрооборудования, безопасного отключения и блокировки оборудования, учета материальных ресурсов, ведения журналов ТО и ремонтов; 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; применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными робототехническими системами; разработки простых силовых схем вентильных преобразователей; подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий; разработки и наладки системы автоматического регулирования; анализа работы системы автоматического регулирования; оформления и контроля проектной и технической документации; организации испытаний, эксплуатации, ремонта и технического обслуживания приборов и систем; создания простейших схем автоматического управления и</p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                      |                                                                                                                |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      |                                                                                                                |                                                                                                                          | <p>анализа сигналов в них; оценки состояния технологического оборудования, организации материального обеспечения ремонтов, документооборота в системе ТО, контроля качества выполнения работ; риск-ориентированного подхода при планировании ТО, составления регламентов технического обслуживания, учета материальных ресурсов, ведения журналов ТО и ремонтов; разработки комплектов конструкторской документации пневматической регулирующей аппаратуры; - способностью на основании анализа и обобщения информации сформулировать цель проектирования робототехнической системы; - способностью осуществить выбор подхода к проектированию с учетом эргономических требований и основных принципов дизайна; - способами проведения предварительных испытаний опытного образца робототехнической системы по заданным программам и методикам; по проведению предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний</p> |
| ПК-2 Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию гибких производственных систем в | Имеет навыки организации, реализации и поддержания бесперебойной эксплуатации гибких производственных систем в | 40.148 Специалист по эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении В/02.6 Организация непланового ремонта | Знает: особенности эксплуатации роботов в металлургическом производстве (высокие температуры, запыленность), специфичные протоколы интеграции для                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                  |                 |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| машиностроение и | машиностроение. | ГПС в машиностроении | <p>металлургического оборудования, методы защиты робототехники в агрессивных производственных средах, технологии синхронизации роботов с металлообрабатывающими станками[6]; настройки систем автоматизации процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока; принципы работы и конструктивные особенности гидро- и пневмоприводов в ГПС, методы диагностики и технического обслуживания, регламенты безопасной эксплуатации, современные тенденции автоматизации приводных систем; принципы системной интеграции промышленных роботов в ГПС, архитектуру и протоколы взаимодействия робототехнических комплексов, методы синхронизации работы роботов с другим технологическим оборудованием, технологии мониторинга и диагностики интегрированных систем; методы интеллектуального анализа данных, высшую математику и математическую статистику; настройки систем автоматизации процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей</p> <p>Умеет: адаптировать стандартные решения под</p> |
|------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>условия металлургического цеха, настраивать системы позиционирования для работы с раскаленными заготовками, оптимизировать тепловые режимы работы роботизированных комплексов, диагностировать состояние роботов в условиях повышенных нагрузок; 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; применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов; проводить техническое обслуживание приводов, оперативно выявлять и устранять неисправности, оптимизировать параметры работы гидропневмосистем,</p> |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>анализировать эффективность их работы в составе ГПС; настраивать интерфейсы взаимодействия между компонентами ГПС, оптимизировать производственные циклы с учетом возможностей роботизированных комплексов, диагностировать и устранять неисправности в интегрированных системах, оценивать эффективность работы роботизированных ячеек; использовать программы симуляции и интегрированные среды разработки для создания программного обеспечения, позволяющего обрабатывать технологические параметры, выявлять закономерности; 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</p> <p>Имеет практический опыт: термозащиты робототехнического оборудования, интеграции с системами контроля качества металлопродукции, обслуживания роботов в условиях металлургического производства, работы с промышленными роботами-</p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>манипуляторами для горячих цехов; в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ; проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов; владения методами профилактического обслуживания, навыками работы с диагностическим оборудованием, технологиями модернизации приводных систем для повышения производительности ГПС; конфигурирования промышленных сетей для робототехники, балансировки нагрузки в роботизированных комплексах, адаптации робототехнических систем под изменяющиеся производственные задачи, анализа производительности интегрированных систем; разработки программного обеспечения для ГПС на основе анализа собранных данных и выявленных зависимостей.</p> <p>Изучения передового отечественного и зарубежного опыта освоения и внедрения ГПС; в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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 |
|----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| Детали машин                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |        | +      |        |        |        |      |      |
| Экономика                                    |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |      |      |
| Алгебра и геометрия                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |      |      |
| Математический анализ                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |      |      |
| Специальные главы математики                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |      |      |
| Дополнительные главы математического анализа |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |      |      |
| Физика                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |      |      |
| Психология                                   |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |      |      |
| Правоведение                                 |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |        |        |        |        |        |      |      |
| Основы российской государственности          |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |      |      |
| Материаловедение                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |        |        |        |        |        |      |      |

|                                                     |  |  |  |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |  |  |   |
|-----------------------------------------------------|--|--|--|---|---|--|--|---|--|---|---|---|--|--|---|--|--|---|---|---|--|--|--|--|---|--|--|---|
| Электротехника                                      |  |  |  |   |   |  |  |   |  |   |   | + |  |  |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |  |  |   |
| Электрический привод                                |  |  |  |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  |  |   |  |  |   | + |   |  |  |  |  |   |  |  | + |
| Теоретическая механика                              |  |  |  |   |   |  |  |   |  |   |   | + |  |  |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |  |  |   |
| Сопротивление материалов                            |  |  |  |   |   |  |  |   |  |   |   | + |  |  |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |  |  |   |
| Безопасность жизнедеятельности                      |  |  |  |   |   |  |  | + |  |   |   |   |  |  |   |  |  |   |   | + |  |  |  |  |   |  |  |   |
| Защита окружающей среды в промышленном производстве |  |  |  |   |   |  |  | + |  |   |   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |  |  |   |
| Метрология, стандартизация и сертификация           |  |  |  |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  |  | + |  |  |   |   |   |  |  |  |  | + |  |  |   |
| Русский язык и культура речи                        |  |  |  | + |   |  |  |   |  |   |   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |  |  |   |
| Технико-экономический анализ проектных решений      |  |  |  |   |   |  |  |   |  | + | + |   |  |  |   |  |  | + |   |   |  |  |  |  |   |  |  |   |
| Философия                                           |  |  |  |   | + |  |  |   |  |   |   |   |  |  |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |  |  |   |



|                                                              |   |   |  |  |   |  |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------|---|---|--|--|---|--|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Гидравлика и основы гидропневмосистем                        |   |   |  |  |   |  |   |  |   |   |  | + |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Начертательная геометрия и инженерная графика                |   |   |  |  |   |  |   |  |   |   |  |   |   |  | + |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Физическая культура                                          |   |   |  |  |   |  | + |  | + |   |  |   |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| История России                                               | + |   |  |  | + |  |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Электрические измерения и датчики обратных связей            |   |   |  |  |   |  |   |  |   |   |  |   | + |  |   | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Кинематика роботов и манипуляторов                           |   | + |  |  |   |  |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Технология машино- и электромашиностроительного производства |   | + |  |  |   |  |   |  |   | + |  |   |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Термодинамика и теплотехника                                 | + |   |  |  |   |  |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

















## **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.