

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Направление подготовки** 27.03.04 Управление в технических системах  
**Уровень** бакалавриат

**Профиль подготовки:** Интеллектуальные технологии управления в технических системах с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.01 Информатика и вычислительная техника"

**Квалификация** бакалавр

**Форма обучения** очная

**Срок обучения** 4 года

**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871.

Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки

Д. техн.н., доцент

|                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |                 |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                                                                                                                                                                        |                 |
| Кому выдан:                                                                                                                                                                                                                     | Т. А. Барбасова |
| Пользователь:                                                                                                                                                                                                                   | barbasovata     |
| Дата подписания:                                                                                                                                                                                                                | 21.06.2026      |

Т. А. Барбасова

Заведующий кафедрой

Д. техн.н., доцент

|                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |                 |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                                                                                                                                                                        |                 |
| Кому выдан:                                                                                                                                                                                                                     | Т. А. Барбасова |
| Пользователь:                                                                                                                                                                                                                   | barbasovata     |
| Дата подписания:                                                                                                                                                                                                                | 21.06.2026      |

Т. А. Барбасова

Челябинск 2026

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

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

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

Профиль подготовки Интеллектуальные технологии управления в технических системах с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.01 Информатика и вычислительная техника" 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 обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий | 40.178 Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами | А Разработка и оформление рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами | А/02.6 Подготовка к выпуску рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере развертывания, сопровождения, оптимизации функционирования баз данных, создания (модификации) и сопровождения информационных систем, поддержания в работоспособном состоянии с заданным качеством инфокоммуникационных систем и (или) их составляющих | 06.015 Специалист по информационным системам                                                         | А Техническая поддержка процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | А/02.4 Разработка прототипов ИС в соответствии с трудовым заданием в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС;<br>А/03.4 Написание программного кода ИС в соответствии с трудовым заданием в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС;<br>А/04.4 Модульное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации                                                                                       | 40.178 Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами | А Разработка и оформление рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами                                   | А/02.6 Подготовка к выпуску рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

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:

проектно-конструкторский.

Профиль подготовки Интеллектуальные технологии управления в технических системах с

присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.01 Информатика и вычислительная техника" конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников.

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 | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин:<br>Информатика и программирование, Философия, Методология принятия решений и управления в сложных системах и итоговой оценкой соответствующих разделов ВКР | Знает: приемы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач с использованием начертательной геометрии и инженерной графики; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач по принятию решения и управлению в сложных системах; методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для понимания движущих сил исторических и социальных процессов в этическом и философском контекстах.<br>Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач с использованием начертательной геометрии и инженерной графики; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; осуществлять поиск, критический анализ и |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач по принятию решения и управлению в сложных системах; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для понимания движущих сил исторических и социальных процессов в этическом и философском контекстах.</p> <p>Имеет практический опыт: осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач с использованием начертательной геометрии и инженерной графики; имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач по принятию решения и управлению в сложных системах; критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для понимания движущих сил исторических и социальных процессов в этическом и философском контекстах.</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин: Правоведение, Экономика и управление на предприятии и итоговой оценкой соответствующих разделов ВКР                        | <p>Знает: методы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; принципы правового государства. Основные понятия правовых норм, их структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права.</p> <p>Умеет: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; деятельности с пониманием принципов правового государства, понятия и признаков права, его структуры и действия; конституционных прав и свобод человека и гражданина, основ конституционного строя России, основных норм гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права.</p> |
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                        | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин: Психология и педагогика, Экономика и управление на предприятии и итоговой оценкой соответствующей работы над разделами ВКР | <p>Знает: приемы социального взаимодействия и реализации своей роли в команде.</p> <p>Умеет: осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.</p> <p>Имеет практический опыт: взаимодействия и реализации своей роли в команде.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной                                                                                                           | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин: Русский язык и культура речи, Иностранный язык. Качество представленного на презентации                                    | Знает: основные особенности отечественной и зарубежной системы образования в области избранной профессии; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные параметры языка конкретной специальности в деловом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                         |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> | <p>доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>общении; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи в сфере профессиональной коммуникации.</p> <p>Умеет: создавать устные и письменные тексты, соответствующие конкретной ситуации делового общения; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по деловому общению; продуцировать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; 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; продуцировать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; 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 в сфере профессиональной коммуникации.</p> <p>Имеет практический опыт: стратегий рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий; использования учебных стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; использования учебных</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                             | <p>стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации в сфере профессиональной коммуникации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин: История, Философия, Деловой иностранный язык. Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</p> <p>- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость; основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; движущие силы исторических и социальных процессов в этическом и философском контекстах.</p> <p>Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</p> <p>- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</p> <p>проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в</p> |

|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | <p>контексте мировой истории и культурных традиций мира; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах; понимать движущие силы исторических и социальных процессов в этическом и философском контекстах.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</p> <p>аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;</p> <p>владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма;</p> <p>практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума; понимания движущих сил исторических и социальных процессов в этическом и философском контекстах.</p> |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплины: Психология и педагогика.                                 | <p>Знает: психологические подходы, педагогические и системно-аналитические методы управления своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p> <p>Умеет: управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни на основе психологических подходов, педагогических и системно-аналитических методов.</p> <p>Имеет практический опыт: управления своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни на основе психологических подходов, педагогических и системно-аналитических методов.</p>                                                                                                                                                                             |
| УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения                                                           | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин: Физическая культура и спорт, Фитнес, Физическая культура. | Знает: организационно-методические основы физической культуры и фитнеса[1]; основы адаптивной физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

полноценной  
социальной и  
профессионально  
й деятельности

конкретной профессиональной деятельности [2]; организационно-методические основы физической культуры и силовых видов спорта [3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью.

Умеет: 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; устанавливать приоритеты в совершенствовании функциональных возможностей организма и планировать на их основе занятия силовыми упражнениями в целях повышения физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; выбирать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; планировать и составлять индивидуальные комплексы физических упражнений общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах.

Имеет практический опыт: 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; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в силовых видах спорта для совершенствования физической подготовленности и формирования здорового образа жизни; использования адекватных средств и методов

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  | физического воспитания с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; ведения самоконтроля и анализа индивидуального физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий физическими упражнениями.                                                                                                                     |
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин:<br><br>Безопасность жизнедеятельности                                                                                      | Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях.<br>Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов.<br>Имеет практический опыт: навыками оказания первой доврачебной помощи. |
| УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                                                                                                                                                | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин                                                                                                                             | Знает: базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.<br>Умеет: использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.<br>Имеет практический опыт: применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.                                                                                                                                                                                  |
| УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и                                                                                                                                                                                              | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин:<br>Экономика и управление на предприятии. Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: способы обоснования экономических решения в различных областях жизнедеятельности.<br>Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.<br>Имеет практический опыт: обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности.                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин: Экономика и управление на предприятии.                                           | Знает: основы антикоррупционного поведения; основы антикоррупционного поведения.<br>Умеет: формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению; формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.<br>Имеет практический опыт: антикоррупционного поведения; антикоррупционного поведения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики                       | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин. Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теоретической механики; основные законы и методы химии для анализа задач управления в технических системах; методы анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа; методы анализа задач проектной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики; основные законы и методы физики для анализа задач управления в технических системах; методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики; методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теории вероятностей и математической статистики; методы анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах; методы анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с |

использованием теории автоматического управления; методы анализа задач проектной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.

Умеет: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теоретической механики; применять основные законы и методы химии для анализа задач управления в технических системах; анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа; анализировать задачи проектной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики; применять основные законы и методы физики для анализа задач управления в технических системах; анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики; анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теории вероятностей и математической статистики; анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием методологии принятия решений и управления в сложных; анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием теории автоматического управления; анализировать задачи проектной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.

Имеет практический опыт: анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>естественных наук и математики с использованием теоретической механики; применения основных законов и методов химии для анализа задач управления в технических системах; анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа; методы анализа задач проектной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики; применения основных законов и методов физики для анализа задач управления в технических системах; методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики; анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием теории вероятностей и математической статистики; анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием методологии принятия решений и управления в сложных; анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием теории автоматического управления; методы анализа задач проектной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</p>          | <p>Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.</p> <p>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>Знает: методы формализации знаний задачи профессиональной деятельности на основе знаний в области алгебры и геометрии; постановки задач управления в технических системах с использованием знаний в области методологии принятия решений и управления в сложных системах.</p> <p>Умеет: применять методы формализации знаний задачи профессиональной деятельности на основе знаний в области алгебры и геометрии; формулировать задачи управления в технических системах с использованием знаний в области методологии принятия решений и управления в сложных системах.</p> <p>Имеет практический опыт: владеть методами формализации знаний задачи профессиональной деятельности на основе знаний в области алгебры и геометрии; владения навыками формулирования задач управления в технических системах с использованием знаний в области методологии принятия решений и управления в сложных системах.</p>                                            |
| <p>ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> | <p>Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.</p> <p>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>Знает: как использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах; как использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием теории автоматического управления; использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах; использование фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности для проектирования АСУ ТП.</p> <p>Умеет: использовать фундаментальные знания</p> |

|                                                  |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                                                                                                 | <p>для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах; использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием теории автоматического управления; использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием моделирования систем управления; использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности для проектирования АСУ ТП. Имеет практический опыт: использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах; использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием теории автоматического управления; использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием моделирования систем управления; использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности для проектирования АСУ ТП.</p> |
| ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности | <p>Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.</p> <p>Качество представленного на</p> | <p>Знает: как осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием методологии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                          |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>систем управления, разработанных на основе математических методов</p> | <p>презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>принятия решений и управления в сложных системах; как осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием теории автоматического управления; способы оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов и моделирования систем управления; способы оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов и технико-экономического анализа проектных решений. Умеет: осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах; осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием теории автоматического управления; оценивать эффективность систем управления, разработанных на основе математических методов и моделирования систем управления; оценивать эффективность систем управления, разработанных на основе математических методов и технико-экономического анализа проектных решений.</p> <p>Имеет практический опыт: оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах; оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием теории автоматического управления; владения навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов и моделирования систем управления; владения навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов и технико-экономического анализа проектных решений.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p>                                                   | <p>Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br/>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>Знает: как решения задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; способы решения задач в области развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.<br/>Умеет: решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; решать задачи в области развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.<br/>Имеет практический опыт: решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; проведения патентных исследований.</p> |
| <p>ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p> | <p>Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br/>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>Знает: как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности; как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления; как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности с использованием методов идентификации и диагностики.<br/>Умеет: разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные технологии, пригодные для</p>                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      | <p>практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления; разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления; разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности с использованием методов идентификации и диагностики.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и использования алгоритмов и программ, использования современных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления; разработки и использования алгоритмов и программ, использования современных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления; разработки и использования алгоритмов и программ, использования современных информационных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности с использованием методов идентификации и диагностики.</p> |
| ОПК-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и | <p>Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.</p> <p>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>Знает: способы проведения расчётов отдельных электронных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбора стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; способы проведения расчётов отдельных электронных блоков и устройств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

управления,  
выбирать  
стандартные  
средства  
автоматики,  
измерительной и  
вычислительной  
техники при  
проектировании  
систем  
автоматизации и  
управления

систем контроля, автоматизации и управления,  
выбора стандартных средства автоматики,  
измерительной и вычислительной техники при  
проектировании систем автоматизации и  
управления; способы проведения расчётов  
отдельных блоков и устройств систем  
контроля, автоматизации и управления, выбора  
стандартных средства автоматики,  
измерительной и вычислительной техники при  
проектировании систем автоматизации и  
управления.

Умеет: производить необходимые расчёты  
отдельных электронных блоков и устройств  
систем контроля, автоматизации и управления,  
выбирать стандартные средства автоматики,  
измерительной и вычислительной техники при  
проектировании систем автоматизации и  
управления; производить необходимые  
расчёты отдельных электронных блоков и  
устройств систем контроля, автоматизации и  
управления, выбирать стандартные средства  
автоматики, измерительной и вычислительной  
техники при проектировании систем  
автоматизации и управления; производить  
необходимые расчёты отдельных блоков и  
устройств систем контроля, автоматизации и  
управления, выбирать стандартные средства  
автоматики, измерительной и вычислительной  
техники при проектировании систем  
автоматизации и управления.

Имеет практический опыт: проведения  
расчётов отдельных электронных блоков и  
устройств систем контроля, автоматизации и  
управления, выбора стандартные средства  
автоматики, измерительной и вычислительной  
техники при проектировании систем  
автоматизации и управления; проведения  
расчётов отдельных электронных блоков и  
устройств систем контроля, автоматизации и  
управления, выбора стандартные средства  
автоматики, измерительной и вычислительной  
техники при проектировании систем  
автоматизации и управления; проведения  
расчётов отдельных блоков и устройств систем  
контроля, автоматизации и управления, выбора  
стандартные средства автоматики,  
измерительной и вычислительной техники при  
проектировании систем автоматизации и

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                           | управления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание                                    | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: способы выполнения наладки измерительных и управляющих средств и комплексов с использованием методов идентификации и диагностики.<br>Умеет: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов с использованием методов идентификации и диагностики.<br>Имеет практический опыт: наладки измерительных и управляющих средств и комплексов с использованием методов идентификации и диагностики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-9 Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: как выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием метрологии, стандартизации и сертификации; как выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием теории автоматического управления.<br>Умеет: выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием метрологии, стандартизации и сертификации; выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием теории автоматического управления.<br>Имеет практический опыт: выполнения экспериментов по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием метрологии, стандартизации и сертификации; выполнения экспериментов по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием теории автоматического управления. |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-10<br>Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: как разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления для проектирования АСУ ТП.<br>Умеет: разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления для проектирования АСУ ТП.<br>Имеет практический опыт: разработки (на основе действующих стандартов) технической документации (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления для проектирования АСУ ТП.                                                                                                                                   |
| ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                                                   | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; принципы работы современного информационного обеспечения автоматизированных систем управления для решения задач профессиональной деятельности.<br>Умеет: использовать современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; применять принципы работы современного информационного обеспечения автоматизированных систем управления для решения задач профессиональной деятельности.<br>Имеет практический опыт: работы с современными информационными технологиями и использования их для решения задач профессиональной деятельности; работы современного информационного обеспечения автоматизированных систем управления для решения задач профессиональной деятельности. |
| ОПК-12<br>Способен применять естественнонаучные и общетеchnические                                                                                                                                                 | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: приемы применения естественнонаучных и общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в проектной деятельности; приемы применения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

знания, методы  
математического  
анализа и  
моделирования,  
теоретического и  
экспериментальн  
ого исследования  
в  
профессионально  
й деятельности

естественнонаучных и общеинженерных  
знаний, методов математического анализа и  
моделирования, теоретического и  
экспериментального исследования в  
профессиональной деятельности с  
использованием математического анализа;  
приемы применения естественнонаучных и  
общеинженерных знаний, методов  
математического анализа и моделирования,  
теоретического и экспериментального  
исследования в профессиональной  
деятельности с использованием математики;  
приемы применения естественнонаучных и  
общеинженерных знаний, методы  
математического анализа и моделирования,  
теоретического и экспериментального  
исследования в профессиональной  
деятельности с использованием теории  
вероятностей и математической статистики;  
приемы применения естественнонаучных и  
общеинженерных знаний, методы  
математического анализа и моделирования,  
теоретического и экспериментального  
исследования в профессиональной  
деятельности на основе моделирования систем  
управления; приемы применения  
естественнонаучных и общеинженерных  
знаний, методов математического анализа и  
моделирования, теоретического и  
экспериментального исследования в  
профессиональной деятельности с  
использованием идентификации и  
диагностики; приемы применения  
естественнонаучных и общеинженерных  
знаний, методов математического анализа и  
моделирования, теоретического и  
экспериментального исследования в  
проектной деятельности.  
Умеет: применять естественнонаучные и  
общеинженерные знания, методы  
математического анализа и моделирования,  
теоретического и экспериментального  
исследования в проектной деятельности;  
применять естественнонаучные и  
общеинженерные знания, методы  
математического анализа и моделирования,  
теоретического и экспериментального  
исследования в профессиональной  
деятельности с использованием

математического анализа; применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с использованием математики; применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с использованием теории вероятностей и математической статистики; применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности на основе моделирования систем управления; применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с использованием идентификации и диагностики; применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в проектной деятельности. Имеет практический опыт: применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в проектной деятельности; применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с использованием математического анализа; применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с использованием математики;

|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                      | <p>применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с использованием теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности на основе моделирования систем управления; применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с использованием идентификации и диагностики; применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в проектной деятельности.</p> |
| <p>ОПК-13<br/>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</p> | <p>Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.</p> <p>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>Знает: способы понимания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности на базе объектно-ориентированного программирования на Python; способы понимания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности на базе программирования систем реального времени; способы понимания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности с использованием информационного обеспечения автоматизированных систем управления.</p> <p>Умеет: понимать принципы работы</p>                                                |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности на базе объектно-ориентированного программирования на Python; понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности на базе программирования систем реального времени; понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности с использованием информационного обеспечения автоматизированных систем управления.</p> <p>Имеет практический опыт: понимания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности на базе объектно-ориентированного программирования на Python; понимания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности на базе программирования систем реального времени; понимания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности с использованием информационного обеспечения автоматизированных систем управления.</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-14<br>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.<br><br>Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.<br><br>Имеет практический опыт: решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. |
| ОПК-15<br>Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью                                                                                                 | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: приемы разработки стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.<br>Умеет: участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.<br><br>Имеет практический опыт: участия в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-16<br>Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем                                                                                                                                | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: способы installations программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.<br><br>Умеет: устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.<br><br>Имеет практический опыт: installations программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-17<br>Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: способы разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.<br>Умеет: разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.<br>Имеет практический опыт: разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.                                                                                                          |
| ОПК-18<br>Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов                                                              | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: способы участия в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.<br>Умеет: участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.<br>Имеет практический опыт: участия в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-19<br>Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения                                                     | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: способы разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения на Python; способы разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения.<br>Умеет: разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения на Python; разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.<br>Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения на Python; разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения. |
| ОПК-20<br>Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач                                             | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин.<br>Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | Знает: способы освоения методик использования программных средств для решения практических задач.<br>Умеет: осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.<br>Имеет практический опыт: освоения методик использования программных средств для решения практических задач.                                                                                                                                                                                                                                              |

1) Фитнес

2) Адаптивная физическая культура и спорт

- 3) Силовые виды спорта
- 4) Информационные сети и телекоммуникации
- 5) Автоматизация испытаний систем управления

| 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 производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин. Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | 40.178 Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами<br>А/02.6 Подготовка к выпуску рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами | Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием информационных сетей и телекоммуникации[4]; методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления; проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники; как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники; методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием электромашинных устройств автоматики; методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления; как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники; методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием промышленных сетей и систем связи; методы проведения</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p> <p>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием информационных сетей и телекоммуникации;</p> <p>производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления;</p> <p>производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники;</p> <p>производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники; производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием электромашинных устройств автоматики; производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления; производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники; производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием промышленных сетей и систем</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>связи; производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p> <p>Имеет практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием информационных сетей и телекоммуникации; проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления;</li> <li>проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники;</li> <li>проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и</li> </ul> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники; проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием электромашинных устройств автоматики; проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления; проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники; проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | промышленных сетей и систем связи; проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-2 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин. Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. | 06.015 Специалист по информационным системам<br>А/02.4 Разработка прототипов ИС в соответствии с трудовым заданием в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС<br>А/03.4 Написание программного кода ИС в соответствии с трудовым заданием в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС<br>А/04.4 Модульное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС | Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах; как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в программно-аппаратных решениях систем управления; как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах; способы выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием программируемых логических контроллеров; принципы создания и сопровождения |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах; способы выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием технологий промышленного интернета вещей; способы выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием SCADA/HMI систем; принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах; способы выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием интеллектуальных технологий</p> <p>Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах; выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и</p> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>управления в программно-аппаратных решениях систем управления; выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решении задач автоматизации и управления в технических системах; выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием программируемых логических контроллеров; выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах; выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием технологий промышленного интернета вещей; выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием SCADA/HMI систем; выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах; выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием интеллектуальных технологий</p> <p>Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах; выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в программно-аппаратных решениях систем управления; выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах; выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием программируемых логических контроллеров; создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах; выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | <p>технических системах с использованием технологий промышленного интернета вещей; выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием SCADA/HMI систем; создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах; выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием интеллектуальных технологий</p>                                                                  |
| ПК-3 Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП | <p>Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин. Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК.</p> | <p>40.178 Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами А/02.6 Подготовка к выпуску рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> | <p>Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП; приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с применением промышленных сетей и систем связи; как осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием геоинформационных систем; приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП; как осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием цифровых двойников; как осуществлять проектирование и разработку программно-технического</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>обеспечения для АСУ ТП</p> <p>Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП; осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП с применением промышленных сетей и систем связи; выполнять работы в области проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием геоинформационных систем; осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП; выполнения работ в области проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием цифровых двойников; выполнять работы в области проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП; проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с применением промышленных сетей и систем связи; работы в области разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием геоинформационных систем; проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП; работ по проектированию и разработке программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |  | цифровых двойников; работы в области разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-4 ПК-3<br>Способен решать технические вопросы внедрения и обслуживания роботов и РТК с помощью прикладного ПО и ИИ | Уровень соответствующих знаний, умений и способностей, показанных в рамках дисциплин. Качество представленного на презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. |  | <p>Знает: принципы промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы. Технологические особенности основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения.</p> <p>Основные требования охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности[5]; 1. Принципы промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы.</p> <p>2. Безопасность робототехнических систем, международные и национальные стандарты, зонирование безопасности, функции безопасности, безопасное взаимодействие человека и робота (HRC), основные требования охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности.</p> <p>3. Промышленные коммуникации: стандарты и протоколы связи, принципы их работы, настройка,</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>диагностика; промышленные сети, их топологии, оборудование; основы кибербезопасности промышленных сетей.</p> <p>4. Прикладное программное обеспечение (системы управления версиями, API и интеграция систем, базы данных, облачные платформы, симуляционное ПО, операционные системы).</p> <p>5. ПО для автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE системы), 3D-моделирование, создание чертежей, анализ кинематики, интеграция с моделями роботов и оснастки для проверки геометрии и сборки.</p> <p>6. Функционал специализированных пакетов для симуляции роботов (моделирование ячеек, генерация траекторий, анализ досягаемости и коллизий, оценка времени цикла).</p> <p>7. Специфические языки программирования роботов (синтаксис, структуры данных, функции, отладка) и общие языки программирования Python (скриптинг, интеграция, обработка данных, взаимодействие с ИИ), C++ (высокопроизводительные приложения, встраиваемые системы, пользовательские интерфейсы, разработка драйверов).</p> <p>8. Диагностическое и сервисное ПО для мониторинга и диагностики роботов (интерфейсы, функции для сбора логов, просмотра переменных, анализа состояния осей, проверки входов/выходов), ПО для анализа данных</p> |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>(специализированные программы для статистического анализа и визуализации).</p> <p>9. Основы применения ИИ в робототехнике (адаптивное управление роботами, оптимизация траекторий и процессов, контроль качества с ИИ, человеко-роботное взаимодействие).</p> <p>10. Основы машинного обучения, концепции контролируемого/неконтролируемого обучения, обучения с подкреплением, типы моделей (регрессия, классификация, кластеризация).</p> <p>11. Глубокое обучение, сверточные нейронные сети (CNN) для компьютерного зрения, рекуррентные нейронные сети (RNN) для временных рядов.</p> <p>12. Компьютерное зрение, обработка изображений, обнаружение объектов, сегментация, распознавание объектов, 3D-восстановление.</p> <p>13. Обработка естественного языка, базовые концепции для анализа логов, текстовых отчетов.</p> <p>14. Основы работы с данными для ИИ, типы данных (сенсорные данные, лог-файлы), подготовка данных (очистка, нормализация, маркировка данных для обучения ИИ-моделей).</p> <p>15. Применение статистики и теории вероятностей для анализа данных, оценки моделей, понимания неопределенности.</p> <p>16. Развертывание моделей ИИ на устройствах с ограниченными ресурсами (на роботах, контроллерах) для работы в реальном времени.</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>17. Технологические особенности основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения.</p> <p>18. Основные требования охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности.</p> <p>19. Методологии управления проектами: Agile (Scrum, Kanban) для гибкой разработки, Waterfall для более структурированных внедрений.</p> <p>20. Принципы системной инженерии, целостный подход к проектированию и управлению сложными системами.</p> <p>21. Основы бережливого производства, цели оптимизации производственных процессов.</p> <p>22. Влияние автоматизации на экономические показатели производства, технико-экономическое обоснование внедрения роботов и РТК.</p> <p>23. Тренды технологического рынка, новые технологии и подходы в робототехнике и ИИ; принципы промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы.</p> <p>Технологические особенности основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>применения.</p> <p>Основные требования охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности; принципы промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы. Технологические особенности основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения.</p> <p>Основные требования охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности; принципы промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы. Технологические особенности основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения.</p> <p>Основные требования охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности; 1. Принципы промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-</p> |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>машинный интерфейс), SCADA-системы.</p> <p>2. Безопасность робототехнических систем, международные и национальные стандарты, зонирование безопасности, функции безопасности, безопасное взаимодействие человека и робота (HRC), основные требования охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности.</p> <p>3. Промышленные коммуникации: стандарты и протоколы связи, принципы их работы, настройка, диагностика; промышленные сети, их топологии, оборудование; основы кибербезопасности промышленных сетей.</p> <p>4. Прикладное программное обеспечение (системы управления версиями, API и интеграция систем, базы данных, облачные платформы, симуляционное ПО, операционные системы).</p> <p>5. ПО для автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE системы), 3D-моделирование, создание чертежей, анализ кинематики, интеграция с моделями роботов и оснастки для проверки геометрии и сборки.</p> <p>6. Функционал специализированных пакетов для симуляции роботов (моделирование ячеек, генерация траекторий, анализ досягаемости и коллизий, оценка времени цикла).</p> <p>7. Специфические языки программирования роботов</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>(синтаксис, структуры данных, функции, отладка) и общие языки программирования Python (скриптинг, интеграция, обработка данных, взаимодействие с ИИ), C++ (высокопроизводительные приложения, встраиваемые системы, пользовательские интерфейсы, разработка драйверов).</p> <p>8. Диагностическое и сервисное ПО для мониторинга и диагностики роботов (интерфейсы, функции для сбора логов, просмотра переменных, анализа состояния осей, проверки входов/выходов), ПО для анализа данных (специализированные программы для статистического анализа и визуализации).</p> <p>9. Основы применения ИИ в робототехнике (адаптивное управление роботами, оптимизация траекторий и процессов, контроль качества с ИИ, человеко-роботное взаимодействие).</p> <p>10. Основы машинного обучения, концепции контролируемого/неконтролируемого обучения, обучения с подкреплением, типы моделей (регрессия, классификация, кластеризация).</p> <p>11. Глубокое обучение, сверточные нейронные сети (CNN) для компьютерного зрения, рекуррентные нейронные сети (RNN) для временных рядов.</p> <p>12. Компьютерное зрение, обработка изображений, обнаружение объектов, сегментация, распознавание объектов, 3D-восстановление.</p> <p>13. Обработка естественного</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>языка, базовые концепции для анализа логов, текстовых отчетов.</p> <p>14. Основы работы с данными для ИИ, типы данных (сенсорные данные, лог-файлы), подготовка данных (очистка, нормализация, маркировка данных для обучения ИИ-моделей).</p> <p>15. Применение статистики и теории вероятностей для анализа данных, оценки моделей, понимания неопределенности.</p> <p>16. Развертывание моделей ИИ на устройствах с ограниченными ресурсами (на роботах, контроллерах) для работы в реальном времени.</p> <p>17. Технологические особенности основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения.</p> <p>18. Основные требования охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности.</p> <p>19. Методологии управления проектами: Agile (Scrum, Kanban) для гибкой разработки, Waterfall для более структурированных внедрений.</p> <p>20. Принципы системной инженерии, целостный подход к проектированию и управлению сложными системами.</p> <p>21. Основы бережливого производства, цели оптимизации производственных процессов.</p> <p>22. Влияние автоматизации на</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>экономические показатели производства, технико-экономическое обоснование внедрения роботов и РТК.</p> <p>23. Тренды технологического рынка, новые технологии и подходы в робототехнике и ИИ</p> <p>Умеет: интегрировать роботы и РТК, осуществлять сопряжение роботов с системами верхнего уровня (MES, ERP), контроллерами PLC, SCADA-системами, системами машинного зрения и другим оборудованием, настраивать промышленные протоколы связи, проводить функциональные тесты интегрированной системы; 1. Программировать роботов на специализированных языках (KUKA KRL, ABB RAPID, Universal Robots PolyScope, FANUC Karel) или через графические интерфейсы.</p> <p>2. Проводить сбор и предобработку данных (очистка данных, нормализация, извлечение признаков).</p> <p>3. Создавать сложные траектории движения, алгоритмы обработки ошибок, циклы загрузки/выгрузки, сварочные или сборочные операции, разрабатывать логику взаимодействия робота с другими компонентами РТК.</p> <p>4. Настраивать и конфигурировать роботов: инициализировать контроллеры роботов, настраивать параметры осей, калибровать их положение и точность; конфигурировать входы/выходы робота для взаимодействия с внешним оборудованием (PLC, HMI, другие машины); настраивать системы безопасности (зоны</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | ограничения, световые барьеры, кнопки аварийной остановки).                                                                                                                                                                                                                                      |
|  |  |  | 5. Диагностировать и устранять неисправности робототехнического оборудования с использованием диагностического ПО.                                                                                                                                                                               |
|  |  |  | 6. Разрабатывать и обучать модели ИИ для предиктивного обслуживания, контроля качества, оптимизации траекторий.                                                                                                                                                                                  |
|  |  |  | 7. Применять технологии компьютерного зрения, разрабатывать алгоритмы для распознавания объектов, измерения, контроля дефектов.                                                                                                                                                                  |
|  |  |  | 8. Интерпретировать результаты моделей ИИ.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  |  |  | 9. Оптимизировать производительность моделей ИИ для работы в реальном времени.                                                                                                                                                                                                                   |
|  |  |  | 10. Производить виртуальную пуско-наладку в САМ системах (роботов, роботов совместно с системами АСУТП (PLC, HMI, SCADA)).                                                                                                                                                                       |
|  |  |  | 11. Интегрировать роботы и РТК, осуществлять сопряжение роботов с системами верхнего уровня (MES, ERP), контроллерами PLC, SCADA-системами, системами машинного зрения и другим оборудованием, настраивать промышленные протоколы связи, проводить функциональные тесты интегрированной системы. |
|  |  |  | 12. Вносить изменения в программы роботов для адаптации к новым задачам или оптимизации существующих процессов.                                                                                                                                                                                  |
|  |  |  | 13. Использовать CAD/CAM-системы для проектирования оснастки, инструментов и моделирования рабочих ячеек.                                                                                                                                                                                        |

- |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>14. Применять программные пакеты для симуляции роботов для оффлайн-программирования, проверки достижимости, анализа коллизий и оптимизации времени цикла до фактического внедрения.</p> <p>15. Анализировать данные, полученные из систем управления для мониторинга производительности, анализа причин простоев и выявления неэффективных операций, создавать отчеты и визуализации на основе этих данных.</p> <p>16. Разрабатывать или адаптировать интерфейсы (HMI панели) для удобного взаимодействия операторов с РТК, адаптировать пользовательские интерфейсы для конкретных задач.</p> <p>17. Использовать ИИ-системы для углубленной диагностики и предиктивного обслуживания, применять ПО, основанное на машинных алгоритмах, для анализа больших объемов данных с роботов (вибрации, токи двигателей, температура) с целью предсказания потенциальных отказов до их возникновения; интерпретировать рекомендации ИИ о необходимости замены компонентов или проведения ТО.</p> <p>18. Применять алгоритмы машинного обучения для оптимизации процессов, настраивать и использовать системы, которые могут самостоятельно оптимизировать траектории движения роботов, параметры сварки, сборки или покраски на</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>основе обратной связи (данных о качестве, времени цикла).</p> <p>19. Использовать ИИ для адаптации роботов к меняющимся условиям производства или небольшим отклонениям в заготовках.</p> <p>20. Настраивать и применять системы машинного зрения на базе классических методов и с применением методов ИИ, интегрировать камеры и сенсоры с роботами, используя ИИ для распознавания объектов, контроля качества, навигации или точного позиционирования; обучать нейронные сети для выявления дефектов, сортировки деталей или адаптивного выполнения задач.</p> <p>21. Интерпретировать результаты работы ИИ-алгоритмов и принимать на их основе обоснованные решения о внесении изменений в работу РТК.</p> <p>22. Подготавливать данные для обучения или адаптации ИИ-моделей (собирать, маркировать и систематизировать данные, необходимые для тренировки или дообучения ИИ-систем, работающих с робототехникой).</p> <p>23. Выявляет потенциальные проблемы внедрения и обслуживания роботов и РТК и разрабатывает планы их устранения/смягчения.</p> <p>24. Создавать технические задания и спецификации для новых РТК; интегрировать роботы и РТК, осуществлять сопряжение роботов с системами верхнего уровня (MES, ERP), контроллерами PLC, SCADA-системами, системами машинного зрения и другим оборудованием,</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>настраивать промышленные протоколы связи, проводить функциональные тесты интегрированной системы; интегрировать роботы и РТК, осуществлять сопряжение роботов с системами верхнего уровня (MES, ERP), контроллерами PLC, SCADA-системами, системами машинного зрения и другим оборудованием, настраивать промышленные протоколы связи, проводить функциональные тесты интегрированной системы; интегрировать роботы и РТК, осуществлять сопряжение роботов с системами верхнего уровня (MES, ERP), контроллерами PLC, SCADA-системами, системами машинного зрения и другим оборудованием, настраивать промышленные протоколы связи, проводить функциональные тесты интегрированной системы; 1. Программировать роботов на специализированных языках или через графические интерфейсы.</p> <p>2. Проводить сбор и предобработку данных (очистка данных, нормализация, извлечение признаков).</p> <p>3. Создавать сложные траектории движения, алгоритмы обработки ошибок, циклы загрузки/выгрузки, сварочные или сборочные операции, разрабатывать логику взаимодействия робота с другими компонентами РТК.</p> <p>4. Настраивать и конфигурировать роботов: инициализировать контроллеры роботов, настраивать параметры осей, калибровать</p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>их положение и точность;<br/> конфигурировать входы/выходы<br/> робота для взаимодействия с<br/> внешним оборудованием (PLC,<br/> HMI, другие машины);<br/> настраивать системы<br/> безопасности (зоны<br/> ограничения, световые барьеры,<br/> кнопки аварийной остановки).</p> <p>5. Диагностировать и устранять<br/> неисправности<br/> робототехнического<br/> оборудования с использованием<br/> диагностического ПО.</p> <p>6. Разрабатывать и обучать<br/> модели ИИ для предиктивного<br/> обслуживания, контроля<br/> качества, оптимизации<br/> траекторий.</p> <p>7. Применять технологии<br/> компьютерного зрения,<br/> разрабатывать алгоритмы для<br/> распознавания объектов,<br/> измерения, контроля дефектов.</p> <p>8. Интерпретировать результаты<br/> моделей ИИ.</p> <p>9. Оптимизировать<br/> производительность моделей<br/> ИИ для работы в реальном<br/> времени.</p> <p>10. Производить виртуальную<br/> пуско-наладку в САМ системах<br/> (роботов, роботов совместно с<br/> системами АСУТП (PLC, HMI,<br/> SCADA)).</p> <p>11. Интегрировать роботы и<br/> РТК, осуществлять сопряжение<br/> роботов с системами верхнего<br/> уровня (MES, ERP),<br/> контроллерами PLC, SCADA-<br/> системами, системами<br/> машинного зрения и другим<br/> оборудованием, настраивать<br/> промышленные протоколы<br/> связи, проводить<br/> функциональные тесты<br/> интегрированной системы.</p> <p>12. Вносить изменения в<br/> программы роботов для</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>адаптации к новым задачам или оптимизации существующих процессов.</p> <p>13. Использовать CAD/CAM-системы для проектирования оснастки, инструментов и моделирования рабочих ячеек.</p> <p>14. Применять программные пакеты для симуляции роботов для оффлайн-программирования, проверки достижимости, анализа коллизий и оптимизации времени цикла до фактического внедрения.</p> <p>15. Анализировать данные, полученные из систем управления для мониторинга производительности, анализа причин простоев и выявления неэффективных операций, создавать отчеты и визуализации на основе этих данных.</p> <p>16. Разрабатывать или адаптировать интерфейсы (HMI панели) для удобного взаимодействия операторов с РТК, адаптировать пользовательские интерфейсы для конкретных задач.</p> <p>17. Использовать ИИ-системы для углубленной диагностики и предиктивного обслуживания, применять ПО, основанное на машинных алгоритмах, для анализа больших объемов данных с роботов (вибрации, токи двигателей, температура) с целью предсказания потенциальных отказов до их возникновения;<br/>интерпретировать рекомендации ИИ о необходимости замены компонентов или проведения ТО.</p> <p>18. Применять алгоритмы машинного обучения для</p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>оптимизации процессов, настраивать и использовать системы, которые могут самостоятельно оптимизировать траектории движения роботов, параметры сварки, сборки или покраски на основе обратной связи (данных о качестве, времени цикла).</p> <p>19. Использовать ИИ для адаптации роботов к меняющимся условиям производства или небольшим отклонениям в заготовках.</p> <p>20. Настраивать и применять системы машинного зрения на базе классических методов и с применением методов ИИ, интегрировать камеры и сенсоры с роботами, используя ИИ для распознавания объектов, контроля качества, навигации или точного позиционирования; обучать нейронные сети для выявления дефектов, сортировки деталей или адаптивного выполнения задач.</p> <p>21. Интерпретировать результаты работы ИИ алгоритмов и принимать на их основе обоснованные решения о внесении изменений в работу РТК.</p> <p>22. Подготавливать данные для обучения или адаптации ИИ-моделей (собирать, маркировать и систематизировать данные, необходимые для тренировки или дообучения ИИ-систем, работающих с робототехникой).</p> <p>23. Выявляет потенциальные проблемы внедрения и обслуживания роботов и РТК и разрабатывает планы их устранения/смягчения.</p> <p>24. Создавать технические задания и спецификации для новых РТК</p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>Имеет практический опыт: промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы. Работы с технологическими особенностями основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения. Работы с основными требованиями охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности; промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы. Применения промышленной коммуникации: стандарты и протоколы связи, принципы их работы, настройка, диагностика; промышленные сети, их топологии, оборудование; основы кибербезопасности промышленных сетей. Работы с прикладным программным обеспечением (системы управления версиями, API и интеграция систем, базы данных, облачные платформы, симуляционное ПО, операционные системы). Работы с ПО для автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE системы), 3D-моделирование, создание чертежей, анализ кинематики, интеграция с моделями роботов</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>и оснастки для проверки геометрии и сборки.</p> <p>Работы с функционалом специализированных пакетов для симуляции роботов (моделирование ячеек, генерация траекторий, анализ досягаемости и коллизий, оценка времени цикла).</p> <p>Работы с специфическими языками программирования роботов (синтаксис, структуры данных, функции, отладка) и общие языки программирования Python (скриптинг, интеграция, обработка данных, взаимодействие с ИИ), C++ (высокопроизводительные приложения, встраиваемые системы, пользовательские интерфейсы, разработка драйверов).</p> <p>Работы с диагностическим и сервисным ПО для мониторинга и диагностики роботов (интерфейсы, функции для сбора логов, просмотра переменных, анализа состояния осей, проверки входов/выходов), ПО для анализа данных (специализированные программы для статистического анализа и визуализации).</p> <p>Применения ИИ в робототехнике (адаптивное управление роботами, оптимизация траекторий и процессов, контроль качества с ИИ, человеко-роботное взаимодействие).</p> <p>Машинного обучения, концепции контролируемого/неконтролируемого обучения, обучения с подкреплением, типы моделей (регрессия, классификация, кластеризация).</p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>Работы с глубоким обучением, сверточными нейронными сетями (CNN) для компьютерного зрения, рекуррентные нейронные сети (RNN) для временных рядов.</p> <p>Работы с компьютерным зрением, обработкой изображений, обнаружением объектов, сегментация, распознавание объектов, 3D-восстановление.</p> <p>Обработки естественного языка, базовые концепции для анализа логов, текстовых отчетов.</p> <p>Работы с данными для ИИ, типы данных (сенсорные данные, лог-файлы), подготовка данных (очистка, нормализация, маркировка данных для обучения ИИ-моделей).</p> <p>Применения статистики и теории вероятностей для анализа данных, оценки моделей, понимания неопределенности.</p> <p>Развертывания моделей ИИ на устройствах с ограниченными ресурсами (на роботах, контроллерах) для работы в реальном времени.</p> <p>Работы с технологическими особенностями основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения.</p> <p>Охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности.</p> <p>Управления проектами: Agile (Scrum, Kanban) для гибкой разработки, Waterfall для более</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>структурированных внедрений. Системной инженерии, целостный подход к проектированию и управлению сложными системами. Бережливого производства, цели оптимизации производственных процессов. Выявления влияния автоматизации на экономические показатели производства, технико-экономическое обоснование внедрения роботов и РТК. Работы с трендами технологического рынка, новые технологии и подходы в робототехнике и ИИ; промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы. Работы с технологическими особенностями основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения. Работы с основными требованиями охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности; промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы. Работы с технологическими особенностями основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>зависимости от конкретной области применения. Работы с основными требованиями охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности; промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы. Работы с технологическими особенностями основных производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска, упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения. Работы с основными требованиями охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности; промышленной автоматизации, PLC (программируемые логические контроллеры), HMI (человеко-машинный интерфейс), SCADA-системы. Применения промышленной коммуникации: стандарты и протоколы связи, принципы их работы, настройка, диагностика; промышленные сети, их топологии, оборудование; основы кибербезопасности промышленных сетей.</p> <p>38</p> <p>Работы с прикладным программным обеспечением (системы управления версиями, API и интеграция систем, базы данных, облачные платформы,</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>симуляционное ПО, операционные системы).</p> <p>Работы с ПО для автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE системы), 3D моделирование, создание чертежей, анализ кинематики, интеграция с моделями роботов и оснастки для проверки геометрии и сборки.</p> <p>Работы с функционалом специализированных пакетов для симуляции роботов (моделирование ячеек, генерация траекторий, анализ досягаемости и коллизий, оценка времени цикла).</p> <p>Работы с специфическими языками программирования роботов (синтаксис, структуры данных, функции, отладка) и общие языки программирования Python (скриптинг, интеграция, обработка данных, взаимодействие с ИИ), C++ (высокопроизводительные приложения, встраиваемые системы, пользовательские интерфейсы, разработка драйверов).</p> <p>Работы с диагностическим и сервисным ПО для мониторинга и диагностики роботов (интерфейсы, функции для сбора логов, просмотра переменных, анализа состояния осей, проверки входов/выходов), ПО для анализа данных (специализированные программы для статистического анализа и визуализации).</p> <p>39</p> <p>Применения ИИ в робототехнике (адаптивное управление роботами, оптимизация траекторий и</p> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>процессов, контроль качества с ИИ, человеко-роботное взаимодействие).</p> <p>Машинного обучения, концепции контролируемого/неконтролируемого обучения, обучения с подкреплением, типы моделей (регрессия, классификация, кластеризация).</p> <p>Работы с глубоким обучением, сверточными нейронными сетями (CNN) для компьютерного зрения, рекуррентные нейронные сети (RNN) для временных рядов.</p> <p>Работы с компьютерным зрением, обработкой изображений, обнаружением объектов, сегментация, распознавание объектов, 3D восстановление.</p> <p>Обработки естественного языка, базовые концепции для анализа логов, текстовых отчетов.</p> <p>Работы с данными для ИИ, типы данных (сенсорные данные, лог-файлы), подготовка данных (очистка, нормализация, маркировка данных для обучения ИИ моделей).</p> <p>Применения статистики и теории вероятностей для анализа данных, оценки моделей, понимания неопределенности.</p> <p>Развертывания моделей ИИ на устройствах с ограниченными ресурсами (на роботах, контроллерах) для работы в реальном времени.</p> <p>Работы с технологическими особенностями основных</p> <p>40</p> <p>производственных процессов и требования к автоматизации: сварка, резка, сборка, покраска,</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>упаковка, механообработка в зависимости от конкретной области применения.</p> <p>Охраны труда (правила работы с электроустановками, грузоподъемными механизмами), основы кибербезопасности.</p> <p>Управления проектами: Agile (Scrum, Kanban) для гибкой разработки, Waterfall для более структурированных внедрений.</p> <p>Системной инженерии, целостный подход к проектированию и управлению сложными системами.</p> <p>Бережливого производства, цели оптимизации производственных процессов.</p> <p>Выявления влияния автоматизации на экономические показатели производства, технико-экономическое обоснование внедрения роботов и РТК.</p> <p>Работы с трендами технологического рынка, новые технологии и подходы в робототехнике и ИИ</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 |
|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Физика                                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |
| Электротехника                                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |
| Начертательная геометрия и инженерная графика | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Теория автоматического управления             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       | +     | +     |       |       |       |
| Теоретическая механика                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |
| Моделирование систем управления               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |
| Идентификация и диагностика                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |
| Электронные устройства автоматики             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |
| Проектирование АСУ ТП                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       | +     |       |       |       | +     |

|                                                              |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
|--------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| Методология принятия решений и управления в сложных системах | + | + |   |   |   |   |  |  |   |   |   | + | + | + | + |   |  |  |
| Программирование систем реального времени                    |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Объектно-ориентированное программирование на Python          |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Технико-экономический анализ проектных решений               |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   | + |   |  |  |
| Философия                                                    | + |   |   |   | + |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Правоведение                                                 |   | + |   |   |   |   |  |  |   |   | + |   |   |   |   | + |  |  |
| Экономика                                                    |   |   | + |   |   |   |  |  |   | + | + |   |   |   |   |   |  |  |
| Русский язык и культура речи                                 |   |   |   | + |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Метрология, стандартизация и сертификация                    |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Психология                                                   |   |   |   |   |   | + |  |  | + |   |   |   |   |   |   |   |  |  |

|                                                                 |   |  |  |   |   |  |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |
|-----------------------------------------------------------------|---|--|--|---|---|--|---|---|--|--|--|---|--|--|--|--|---|--|
| Автоматизация и роботизация технологических процессов           |   |  |  |   |   |  |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |
| История России                                                  | + |  |  |   | + |  |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |
| Иностранный язык                                                |   |  |  | + |   |  |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |
| Физическая культура                                             |   |  |  |   |   |  | + |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |
| Химия                                                           |   |  |  |   |   |  |   |   |  |  |  | + |  |  |  |  |   |  |
| Безопасность жизнедеятельности                                  |   |  |  |   |   |  |   | + |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |
| Информационное обеспечение автоматизированных систем управления |   |  |  |   |   |  |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  | + |  |
| Технологии программирования                                     |   |  |  |   |   |  |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |
| Основы проектной деятельности                                   |   |  |  |   |   |  |   |   |  |  |  | + |  |  |  |  |   |  |
| Проектная деятельность                                          |   |  |  |   |   |  |   |   |  |  |  | + |  |  |  |  |   |  |

|                                                                         |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|---|--|--|
| Патентование                                                            |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  | + |  |  |
| Основы<br>российской<br>государственнос<br>ти                           |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |
| Специальные<br>главы<br>математики                                      |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  | + |   |  |  |  |  |   |  |  |
| Теория<br>вероятностей и<br>математическая<br>статистика                |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  | + |   |  |  |  |  |   |  |  |
| Математический<br>анализ                                                |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  | + |   |  |  |  |  |   |  |  |
| Алгебра и<br>геометрия                                                  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   | + |  |  |  |  |   |  |  |
| Микроконтролле<br>рные системы<br>управления                            |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |
| Электроника                                                             |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |
| Цифровая<br>схемотехника                                                |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |
| Введение в<br>программно-<br>аппаратные<br>решения систем<br>управления |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |

|                                                            |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Языки<br>процедурного<br>программирован<br>ия              |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Адаптивная<br>физическая<br>культура и спорт               |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Силовые виды<br>спорта                                     |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Физическая<br>культура и спорт                             |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Фитнес                                                     |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Основы<br>конструирования<br>робототехники                 |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Технологии<br>промышленного<br>интернета вещей             |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Программируем<br>ые логические<br>контроллеры              |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Аудит<br>технологических<br>процессов                      |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Интеллектуальн<br>ые технологии в<br>задачах<br>управления |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| Автоматизация технологических процессов с использованием промышленных манипуляторов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Электромашиные устройства автоматики                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Электропривод промышленных роботов                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| SCADA/HMI системы                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Автоматизация испытаний систем управления                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Информационные сети и телекоммуникации                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Промышленные сети и системы связи                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |

|                                                                                                                    |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)                                            |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Производственная практика (проектная) (8 семестр)                                                                  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Геоинформационные системы*                                                                                         |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*                                                            |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Цифровые двойники*                                                                                                 |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                               | ОПК-8 | ОПК-9 | ОПК-10 | ОПК-11 | ОПК-12 | ОПК-13 | ОПК-14 | ОПК-15 | ОПК-16 | ОПК-17 | ОПК-18 | ОПК-19 | ОПК-20 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 |
|-----------------------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|
| Физика                                        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |
| Электротехника                                |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |
| Начертательная геометрия и инженерная графика |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |
| Теория автоматического управления             |       | +     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |
| Теоретическая механика                        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |
| Моделирование систем управления               |       |       |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |
| Идентификация и диагностика                   | +     |       |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |
| Электронные устройства автоматики             |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |      |
| Проектирование АСУ ТП                         |       |       | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      | +    |      |

|                                                                             |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| Методология<br>принятия<br>решений и<br>управления в<br>сложных<br>системах |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Программирован<br>ие систем<br>реального<br>времени                         |  |   |  |  |  | + |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Объектно-<br>ориентированное<br>программирован<br>ие на Python              |  |   |  |  |  | + |  |  |  |   | + |  |  |  |  |  |  |
| Технико-<br>экономический<br>анализ<br>проектных<br>решений                 |  |   |  |  |  |   |  |  |  | + |   |  |  |  |  |  |  |
| Философия                                                                   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Правоведение                                                                |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Экономика                                                                   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Русский язык и<br>культура речи                                             |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Метрология,<br>стандартизация<br>и сертификация                             |  | + |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Психология                                                                  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

|                                                                 |  |  |  |   |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  |   |  |   |
|-----------------------------------------------------------------|--|--|--|---|---|---|--|--|---|--|---|---|---|--|---|--|---|
| Автоматизация и роботизация технологических процессов           |  |  |  |   |   |   |  |  |   |  |   | + |   |  |   |  | + |
| История России                                                  |  |  |  |   |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  |   |  |   |
| Иностранный язык                                                |  |  |  |   |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  |   |  |   |
| Физическая культура                                             |  |  |  |   |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  |   |  |   |
| Химия                                                           |  |  |  |   |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  |   |  |   |
| Безопасность жизнедеятельности                                  |  |  |  |   |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  |   |  |   |
| Информационное обеспечение автоматизированных систем управления |  |  |  | + |   | + |  |  | + |  | + |   | + |  |   |  |   |
| Технологии программирования                                     |  |  |  |   |   |   |  |  |   |  |   |   |   |  | + |  |   |
| Основы проектной деятельности                                   |  |  |  |   | + |   |  |  |   |  |   |   |   |  |   |  |   |
| Проектная деятельность                                          |  |  |  |   | + |   |  |  |   |  |   |   |   |  |   |  |   |

|                                                                         |  |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|---|--|---|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|
| Патентование                                                            |  |  |  |  |   |  | + | + |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Основы<br>российской<br>государственнос<br>ти                           |  |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Специальные<br>главы<br>математики                                      |  |  |  |  | + |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Теория<br>вероятностей и<br>математическая<br>статистика                |  |  |  |  | + |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Математический<br>анализ                                                |  |  |  |  | + |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Алгебра и<br>геометрия                                                  |  |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Микроконтролле<br>рные системы<br>управления                            |  |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  | + |   |  |  |  |
| Электроника                                                             |  |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  | + |   |  |  |  |
| Цифровая<br>схемотехника                                                |  |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  | + |   |  |  |  |
| Введение в<br>программно-<br>аппаратные<br>решения систем<br>управления |  |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   | + |  |  |  |

|                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |
|------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|---|
| Языки<br>процедурного<br>программирован<br>ия              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |   |
| Адаптивная<br>физическая<br>культура и спорт               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |
| Силовые виды<br>спорта                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |
| Физическая<br>культура и спорт                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |
| Фитнес                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |
| Основы<br>конструирования<br>робототехники                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  | + |
| Технологии<br>промышленного<br>интернета вещей             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |   |
| Программируем<br>ые логические<br>контроллеры              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |   |
| Аудит<br>технологических<br>процессов                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  | + |
| Интеллектуальн<br>ые технологии в<br>задачах<br>управления |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |   |

|                                                                                     |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|---|
| Автоматизация технологических процессов с использованием промышленных манипуляторов |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  | + |
| Электромашиные устройства автоматики                                                |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |   |
| Электропривод промышленных роботов                                                  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  | + |
| SCADA/HMI системы                                                                   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |   |  |   |
| Автоматизация испытаний систем управления                                           |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  | + |
| Информационные сети и телекоммуникации                                              |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |   |
| Промышленные сети и системы связи                                                   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   | + |  |   |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)                                      |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |   |

|                                                                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |
| Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |
| Производственная практика (проектная) (8 семестр)                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |
| Геоинформационные системы*                                                                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   | + |  |
| Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |
| Цифровые двойники*                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   | + |  |

\*факультативные дисциплины

## **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

### **4.1. Общесистемное обеспечение программы**

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

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

### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

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

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

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

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

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

### **4.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

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

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

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

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

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

#### **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.