|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Производственная практика** |
| **Научно-исследовательская работа** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **15.03.06 Мехатроника и робототехника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Автономные роботы** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **бакалавр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения |  |  |  | **очная** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость |  |  |  |  | **3 з.е.** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** |
| Семестр | Зачётные единицы | Распределение часов | Формы промежуточной аттестации |  |
| Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | Самостоятельная работа | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | Контроль |  |
| 8 | 3 | 108 | 0 | 0 | 0 | 88,25 | 2 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Сухоленцева А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Научно-исследовательская работа** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехниканаправленность: «Автономные роботы» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 08Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Научно-исследовательская работа» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Автономные роботы».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 15.03.06 Мехатроника и робототехника |
|  |
|  | Направленность: |  | Автономные роботы |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Производственная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Научно-исследовательская работа |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Научно-исследовательская работа» направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;  |
| **ОПК-11** - Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;** |
|  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Применяет математические и физические принципы работы систем управления роботов, методы математического анализа и моделирования систем управления автономных роботов** |
| **Знать:** |
| - Знать математический аппарат и физические принципы работы систем управления роботов, методы математического анализа и методы моделирования систем управления автономных роботов |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять математические и физические принципы работы систем управления роботов, методы математического анализа и методы моделирования систем управления автономных роботов |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками практического применения математических и физических принципов работы систем управления роботов, математическим анализом и методами моделирования систем управления автономных роботов |
|  |  |  |
| **ОПК-1.2 : Оперирует естественнонаучными и общеинженерными знаниями, методами математического анализа и моделирования систем управления автономных роботов** |
| **Знать:** |
| - Знать методы матеатического анализа и моделирования систем управления автономными роботами |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять естественнонаучные, общеинженерные знания и методы математического анализа при моделировании систем управления автономных роботов |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками практического применения естественнонаучных, общеинженерных заниний, методов математического анализа и моделироания систем управления автономных роботов |
|  |  |  |
| **ОПК-1.3 : Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования систем управления автономных роботов** |
| **Знать:** |
| - Знать методы математического анализа и моделирования систем управления автономных роботов |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять методы математического анализа и моделирования систем управления автономных роботов |
| **Владеть:** |
| - Владеть естественнонаучными и общеинженерными знаниями |
|  |  |  |
| **ОПК-11 : Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;** |
|  |  |  |
| **ОПК-11.1 : Использует технологии и языки программирования для реализации алгоритмов и современные цифровые программных методов расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
| **автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем** |
| **Знать:** |
| - Знать технологии, методы и способы разработки, верификации и отладки программного обеспечения для реализации алгоритмов управления мехатронных и робототехнических систем, а также для их проектирования с использованием в управляющих устройствах, средствах автоматики, измерительной и вычислительной техники |
| - Знать современные цифровые методы расчета с использованием стандартных управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вчислительной техники в соответствии с техническим заданием |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять технологии, методы и способы разработки, верификации и отладки программного обеспечения для реализации алгоритмов управления мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования с использованием в управляющих устройствах, средствах автоматики, измерительной и вычислительной техники |
| - Уметь разрабатывать цифровые алгоритмы и прогрммы управления робототехнических систем |
| **Владеть:** |
| - Владеть технологиямим, методами и способами разработки, верификации и отладки программного обеспечения для реализации алгоритмов управления мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования с использованием в управляющих устройствах, средствах автоматики, измерительной и вычислительной техники |
| - Владеть навыками проектитрования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием в управляющих устройствах, средствах автоматики, измерительной и вычислительной техники |
|  |  |  |
| **ОПК-11.2 : Разрабатывает и применяет алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем** |
| **Знать:** |
| - Знать современные цифровые программные методы расчетов и проектировния отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем |
| **Уметь:** |
| - Уметь разрабатывать цифровые алгоритмыи программы управления робототехнических систем, проектирровать отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками примнения современных цифровых программых методов расчета и проектирования отдельных устройст и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием |
|  |  |  |
| **ОПК-11.3 : Реализует технологии разработки и применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем** |
| **Знать:** |
| - Знать технологии разработки и применения алгоритмов, современные цифровые программные метода расчета и проектиирования отдельных устройств и подсистем |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| мехатронных и робототехнических систем |
| **Уметь:** |
| - Уметь реализовывать цифровые алгоритмы программы управления робототехнических систем |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками реализации современных цифровых программных методов расчета с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в сооствествтии с техническими заданием |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать технологии, методы и способы разработки, верификации и отладки программного обеспечения для реализации алгоритмов управления мехатронных и робототехнических систем, а также для их проектирования с использованием в управляющих устройствах, средствах автоматики, измерительной и вычислительной техники |
| - Знать методы математического анализа и моделирования систем управления автономных роботов |
| - Знать современные цифровые методы расчета с использованием стандартных управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вчислительной техники в соответствии с техническим заданием |
| - Знать технологии разработки и применения алгоритмов, современные цифровые программные метода расчета и проектиирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем |
| - Знать современные цифровые программные методы расчетов и проектировния отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем |
| - Знать методы матеатического анализа и моделирования систем управления автономными роботами |
| - Знать математический аппарат и физические принципы работы систем управления роботов, методы математического анализа и методы моделирования систем управления автономных роботов |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять математические и физические принципы работы систем управления роботов, методы математического анализа и методы моделирования систем управления автономных роботов |
| - Уметь применять технологии, методы и способы разработки, верификации и отладки программного обеспечения для реализации алгоритмов управления мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования с использованием в управляющих устройствах, средствах автоматики, измерительной и вычислительной техники |
| - Уметь разрабатывать цифровые алгоритмыи программы управления робототехнических систем, проектирровать отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем |
| - Уметь реализовывать цифровые алгоритмы программы управления робототехнических систем |
| - Уметь применять естественнонаучные, общеинженерные знания и методы математического анализа при моделировании систем управления автономных роботов |
| - Уметь применять методы математического анализа и моделирования систем управления автономных роботов |
| - Уметь разрабатывать цифровые алгоритмы и прогрммы управления робототехнических систем |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками реализации современных цифровых программных методов расчета с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в сооствествтии с техническими заданием |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  |  | стр. 8 |
| - Владеть навыками примнения современных цифровых программых методов расчета и проектирования отдельных устройст и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием |
| - Владеть навыками практического применения математических и физических принципов работы систем управления роботов, математическим анализом и методами моделирования систем управления автономных роботов |
| - Владеть естественнонаучными и общеинженерными знаниями |
| - Владеть навыками практического применения естественнонаучных, общеинженерных заниний, методов математического анализа и моделироания систем управления автономных роботов |
| - Владеть навыками проектитрования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием в управляющих устройствах, средствах автоматики, измерительной и вычислительной техники |
| - Владеть технологиямим, методами и способами разработки, верификации и отладки программного обеспечения для реализации алгоритмов управления мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования с использованием в управляющих устройствах, средствах автоматики, измерительной и вычислительной техники |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Сем.** | **Часов** |
| **1. Организационный раздел** |
| **1.1** | **Организационное** **собрание** **(КрПА).** Ознакомление с программой и порядком проведения НИР, требованиями к оформлению, представлению и защите реполученных зультатов  | 8 | 0,5 |
| **1.2** | **Инструктаж** **по** **пожарной** **безопасности,технике** **безопасности,** **охране** **труда** **(КрПА).** Проведенные инструктажи  | 8 | 0,25 |
| **1.3** | **Согласование** **индивидуальной** **темы** **(КрПА).** Формулировка целей, задач и ожидаемых результатов выполнения НИР. Оформление задания и календарного плана на выполнение НИР.  | 8 | 1 |
| **2. Исследовательский этап** |
| **2.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Аналитический обзор отечественных и зарубежных работ по тематике проводимого исследования, составление библиографии. Обоснование актуальности НИР, анализ современного состояния и проблемных вопросов в соответствующей предметной области на основе проведенного обзора Конкретизация постановок решаемых в НИР задач  | 8 | 10 (из них 10 на практ. подг.) |
| **2.2** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Поиск путей решения поставленных в НИР задач Обоснованный выбор методов проведения исследований, а также способов моделирования явлений, процессов или объектов.  | 8 | 20 (из них 10 на практ. подг.) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  |  | стр. 9 |
| **2.3** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Выбор аппаратных и/или программных средств для создания модели (в зависимости от специфики темы и с учетом особенной предмета исследований. Разработка модели (на уровне создания соответствующих программно-алгоритмических или программно-аппаратных средств), изучение ее свойств и проверка адекватности функционирования.  | 8 | 20 (из них 14 на практ. подг.) |
| **2.4** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Исследовательский этап 3. Разработка программы и методики проведения экспериментальных исследований по оценке эффективности выполненной разработки. Проведение комплекса экспериментальных исследований по оценке эффективности выполненной разработки  | 8 | 20 |
| **2.5** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Анализ и обобщение полученных результатов. Формирование предложений и рекомендаций по их дальнейшему использованию. Подготовка и оформление отчета, а также необходимой технической документации  | 8 | 18 (из них 10 на практ. подг.) |
| **2.6** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Подготовка к защите отчета  | 8 | 0,25 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 8 | 17,75 |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 8 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Научно-исследовательская работа», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |
| 1.Методы систематизации информации по теме индивидуального задания.2. Выводы, полученные на основе анализа информации, полученной из научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов, в соответствии с темой индивидуального задания.3. Методы моделирования систем управления автономных роботов, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники в соответствии с техническим заданием4. Способы решения выявленной проблемы.5. Предложение по решению исследуемой проблемы. Обоснование предлагаемый способ решения данной проблемы.6. Выбор аппаратных и/или программных средств для создания модели (в зависимости от специфики темы и с учетом особенной предмета исследований7. Перечислите основные направления научных исследований, проводимых научными |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 10 |
| школами нашего вуза. В какие из них Вы могли бы принять участие.8. Продемонстрируйте знание тезисов научного доклада, подготовленные Вами в ходе прохождения практики. Какая научная литература и электронные информационно- образовательные ресурсы были использовали в ходе подготовки данного научного доклада. |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |
| **Наименование помещенией** | **Перечнь основного оборудования** |
| Учебный центр "Индустрия 4.0. Цифровое роботизированное производство", | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы, робот ABB IRB 910-3/0.45 , робот ABB IRB 360- 3/1130, робот РМ-01, робот МП-9С , автоматический склад , логистическая система |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Промышленные системы управления роботов | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , промышленные системы управления, учебные роботы УРТК . |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Средства очувствления робототехнических систем | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , робот ABB IRB 14000-0.5/0.5.ю, робот Comau Racer3, робот Comau Rebel-S6-0.75, стенд Eshed Robotec Scorbot ER-5, средства очувствления робототехнических систем. |
| Лаборатория прототипирования и систем управления станков и роботов на базе ЧПУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, фрезерные станки с ЧПУ, токарный станоки с ЧПУ. |
| Лаборатория мобильной робототехники | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления |
| Межкафедральная лаборатория "Интеллектуальных автономных и мультиагентных робототехнических систем" | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , мобильные роботы Kukaт, роботы с кинематикой галилео, октокоптеры , мобильный робот "Электроника НТЦМ-01", коллаборативный робот Kuka, фрезерный станок с ЧПУ, 3D принтеры, стенд 3D визуализации. |
| Лаборатория ТАУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы |
| Лаборатория ТАУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы |
| Учебная аудитория для проведения занятий | Мультимедийное оборудование, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 11 |
| лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 3. |  | КОМПАС-3D LT. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) |
| 4. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) |
| 5. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) |
| 6. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) |
| 7. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) |
| 8. |  | Autodesk AutoCAD. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) |
| 9. |  | Autodesk 3D Studio Max. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |
| 1. |  | Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116011 |
| 2. |  | Бычков Ю. А., Золотницкий В. М., Соловьева Е. Б., Чернышев Э. П., Белянин А. И. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 592 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167733 |
| 3. |  | Ким Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 311 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471029 |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Рудинский И. Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. - 304 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111096 |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru |
| 3. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |
| **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Учебная практика** |
| **Ознакомительная практика** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **15.03.06 Мехатроника и робототехника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Автономные роботы** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **бакалавр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения |  |  |  | **очная** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость |  |  |  |  | **3 з.е.** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** |
| Семестр | Зачётные единицы | Распределение часов | Формы промежуточной аттестации |  |
| Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | Самостоятельная работа | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | Контроль |  |
| 2 | 3 | 108 | 0 | 0 | 0 | 54,25 | 36 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 27 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Сухоленцева А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Ознакомительная практика** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехниканаправленность: «Автономные роботы» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 08Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Ознакомительная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Автономные роботы».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 15.03.06 Мехатроника и робототехника |
|  |
|  | Направленность: |  | Автономные роботы |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Учебная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Ознакомительная практика |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Ознакомительная практика» направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  |
| **ОПК-12** - Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;  |
| **ОПК-13** - Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** |
|  |  |  |
| **УК-1.2 : Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи** |
| **Знать:** |
| - Знать методики анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, а также использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности |
| **Уметь:** |
| - Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и системати-зировать научно-техническую информацию по тема-тике исследования, использовать достижения отече-ственной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематиза-ции научно-технической информации по тематике исследования, а также использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и техно-логии в своей профессиональной деятельности |
|  |  |  |
| **ОПК-12 : Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;** |
|  |  |  |
| **ОПК-12.2 : Монтирует, налаживает, настраивает и сдает в эксплуатацию опытные образцы мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей** |
| **Знать:** |
| - Знать основные принципы проведения экспериментов на образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам |
| **Уметь:** |
| - Уметь проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками монтажа, наладки и ввода в эксплуатацию образцов мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
|  |  |  |
| **ОПК-12.3 : Применяет методики монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;** |
| **Знать:** |
| - Знать методики монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию образцов мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять методики монтажа, наладки, настройки при сдаче в эксплуатацию образцов мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
| **Владеть:** |
| - Владеть методиками монтажа, наладки, настройки при сдаче в эксплуатацию образцов мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
|  |  |  |
| **ОПК-13 : Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.** |
|  |  |  |
| **ОПК-13.2 : Применяет методы контроля качества изделий и объектов робототехники в сфере профессиональной деятельности** |
| **Знать:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
| - Знать государственные стандарты, регламентирующие разработку конструкторской и проектной документации и методы контроля качества изделий и объектов робототехники |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять методы контроля качества изделий и объектов робототехники в профессиональной делятельности |
| **Владеть:** |
| - Владеть методами контроля качества изделий и объектов робототехники в профессиональной делятельности |
|  |  |  |
| **ОПК-13.3 : Реализует методы контроля качества изделий и объектов робототехники в сфере профессиональной деятельности.** |
| **Знать:** |
| - эвристические и алгоритмические методы и средства проектирования |
| **Уметь:** |
| - применять метод морфологического анализа |
| **Владеть:** |
| - навыками работы со средствами автоматизации проектирования |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать основные принципы проведения экспериментов на образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам |
| - Знать государственные стандарты, регламентирующие разработку конструкторской и проектной документации и методы контроля качества изделий и объектов робототехники |
| - Знать методики монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию образцов мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
| - Знать методики анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, а также использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности |
| - эвристические и алгоритмические методы и средства проектирования |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять методы контроля качества изделий и объектов робототехники в профессиональной делятельности |
| - применять метод морфологического анализа |
| - Уметь применять методики монтажа, наладки, настройки при сдаче в эксплуатацию образцов мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
| - Уметь проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств |
| - Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и системати-зировать научно-техническую информацию по тема-тике исследования, использовать достижения отече-ственной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематиза-ции научно-технической информации по тематике исследования, а также использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и техно-логии в своей профессиональной деятельности |
| - навыками работы со средствами автоматизации проектирования |
| - Владеть методиками монтажа, наладки, настройки при сдаче в эксплуатацию образцов мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
| - Владеть навыками монтажа, наладки и ввода в эксплуатацию образцов мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
| - Владеть методами контроля качества изделий и объектов робототехники в профессиональной делятельности |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  |  | стр. 7 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Сем.** | **Часов** |
| **1. Организационный раздел** |
| **1.1** | **Организационное** **собрание** **(КрПА).** Ознакомление с программой и порядком проведения ознакомительной практики, требованиями к оформлению, представлению и защите полученных зультатов  | 2 | 1,25 |
| **1.2** | **Инструктаж** **по** **пожарной** **безопасности,** **технике** **безопасности,** **охране** **труда** **(КрПА).** Проведенные инструктажи  | 2 | 0,5 |
| **1.3** | **Формирование** **рабочих** **подгрупп** **и** **оформление** **групповых** **и** **индивидуальных** **планов-заданий** **на** **практику** **(КрПА).** Планы-задания на практику. Формулировка целей, задач и ожидаемых результатов выполнения ознакомительной практики. Оформление задания и календарного плана на выполнение ознакомительной практики.  | 2 | 1 |
| **2. Получение первичных навыков работы** |
| **2.1** | **Ознакомление** **с** **программным** **обеспечением** **для** **моделирования,** **исследования** **и** **проектирования** **робототехнических** **систем** **(КрПА).** Получение первичных навыков работы с программным обеспечением для моделирования, исследования и проектирования робототехнических систем  | 2 | 1 |
| **2.2** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Получение первичных навыков работы с программным обеспечением для моделирования, исследования и проектирования робототехнических систем  | 2 | 16 (из них 8 на практ. подг.) |
| **2.3** | **Ознаколение** **с** **лабораторным,** **промышленным** **и** **исследовательским** **оборудованием** **(КрПА).** Получение первичных навыков работы с лабораторным, промышленным и исследовательским оборудованием  | 2 | 16 |
| **2.4** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Получение первичных навыков работы с лабораторным, промышленным и исследовательским оборудованием  | 2 | 16 (из них 9 на практ. подг.) |
| **2.5** | **Ознакомление** **с** **системами** **управления** **робототехнических** **систем** **(КрПА).** Получение первичных навыков настройки систем управления робототехнических систем  | 2 | 16 |
| **2.6** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Получение первичных навыков настройки систем управления робототехнических систем  | 2 | 16 (из них 10 на практ. подг.) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.7** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Анализ научно-технической информации по достижениям отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники и робототехники. Выбор темы и обоснование актуальности, цели и задач исследования  | 2 | 6 |
| **2.8** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).**  | 2 | 0,25 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 2 | 17,75 |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 2 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Ознакомительная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения ознакомительной практики не предусмотрены. |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Наименование помещенией** | **Перечнь основного оборудования** |
| Учебный центр "Индустрия 4.0. Цифровое роботизированное производство", | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы, робот ABB IRB 910-3/0.45 , робот ABB IRB 360- 3/1130, робот РМ-01, робот МП-9С , автоматический склад , логистическая система |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Промышленные системы управления роботов | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , промышленные системы управления, учебные роботы УРТК . |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Средства очувствления робототехнических систем | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , робот ABB IRB 14000-0.5/0.5.ю, робот Comau Racer3, робот Comau Rebel-S6-0.75, стенд Eshed Robotec Scorbot ER-5, средства очувствления робототехнических систем. |
| Учебная лаборатория гибких роботизированныз производственных систем | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, Стенд " Гибкое роботизированное производство" . |
| Лаборатория ТАУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 9 |
|  | техника, дидактические материалы |
| Лаборатория прототипирования и систем управления станков и роботов на базе ЧПУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, фрезерные станки с ЧПУ, токарный станоки с ЧПУ. |
| Лаборатория ТАУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 3. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |
| 1. |  | Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116011 |
| 2. |  | Капитанов Д. В., Капитанова О. В. Введение в SciLab [Электронный ресурс]:практикум. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. - 56 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/144676 |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
| 3. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |
| **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Производственная практика** |
| **Преддипломная практика** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **15.03.06 Мехатроника и робототехника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Автономные роботы** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **бакалавр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения |  |  |  | **очная** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость |  |  |  |  | **6 з.е.** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** |
| Семестр | Зачётные единицы | Распределение часов | Формы промежуточной аттестации |  |
| Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | Самостоятельная работа | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | Контроль |  |
| 8 | 6 | 216 | 0 | 0 | 0 | 194,25 | 4 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 97 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Сухоленцева А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Преддипломная практика** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехниканаправленность: «Автономные роботы» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 08Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Преддипломная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Автономные роботы».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 15.03.06 Мехатроника и робототехника |
|  |
|  | Направленность: |  | Автономные роботы |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 6 з.е. (216 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Производственная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Преддипломная практика |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Преддипломная практика» направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчеты изделий робототехники  |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники  |
| **ПК-3** - Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного интеллектуального управления изделиями робототехники  |
| **ПК-5** - Способен исследовать и настраивать системы управления динмических объектов  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчеты изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **ПК-1.18 : Анализирует принципы работы и условия эксплуатации проектируемых изделий робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Уметь анализировать принципы работы и условия эксплуатации проектируемых изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.19 : Проводит анализ практики применения конструкционных материалов, стандартизованных изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать классификацию материалов по назначению |
| **Уметь:** |
| - Уметь использовать нормативные документы регламентирующие терминологию, свойства, протоколы измерений в области электротехнических материалов |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками классификации материалов по назначению |
|  |  |  |
| **ПК-1.20 : Подготавливает исходные данные для систем сбора и обработки информации об изделиях робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать принципы классификации, анализа и систематизации информации. Принципы построения баз данных. Принципы анализа и обработки данных, содержащихся в базах. |
| **Уметь:** |
| - Уметь проводить выборку и анализ данных, находящихся как в одной, так и нескольких таблицах |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками выборки, обработки и анализа данных, находящихся в базах данных. |
|  |  |  |
| **ПК-1.21 : Создает и применяет математические модели систем изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - принципы построения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая ин-формационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| **Уметь:** |
| - составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| **Владеть:** |
| - навыками составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
|  |  |  |
| **ПК-1.22 : Использует специализированные автоматизированные программы для выполнения кинематических и прочностных расчетов изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать методы и алгоритмы разработки различных компьютерных моделей в пакете OpenModelica при выполнени кинематических и прочностных расчтетов изделий робототехники |
| **Уметь:** |
| - Уметь разрабатывать различные компьютерные модели в пакете OpenModelica при выполнени кинематических и прочностных расчтетов изделий робототехники |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками разработки различных компьютерных моделей |
|  |  |  |
| **ПК-1.23 : Производит построение монтажных и принципиальных схем изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем АЦП |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем ключей на биполярных и МОП транзисторах |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем тиристорных усилителей мощности |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем линейных и импульсных вторичных источников питания |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем источников тока и источников опорного напряжения |
| **Уметь:** |
| - Уметь составлять монтажные и принципиальные схемы вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС,систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах,тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Уметь составлять монтажные и принципиальные схемы систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Владеть:** |
| - Владетьметодами составления монтажных и принципиальных схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС,систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах,тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Владетьметодами составления монтажных и принципиальных схем систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
|  |  |  |
| **ПК-1.24 : Осуществляет расчет электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехник** |
| **Знать:** |
| - Параметры мультивибраторов и интегральных таймеров, электронно-дырочных переходов |
| **Уметь:** |
| - Уметь расчитывать электрическе цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть расчетом электрическе цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.25 : Составляет и корректирует технологические и тестовые программы изделий робототехники** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| **Знать:** |
| - Знать режимы управления роботом: цикловой, позиционный и контурный. |
| **Уметь:** |
| - Уметь программировать процесс циклового, позиционного и контурного управления роботом |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками программирования скоординированного (по степеням подвижности) управления роботом с постоянной/ переменной скоростью движения. |
|  |  |  |
| **ПК-1.26 : Применяет методики расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники** |
| **Уметь:** |
| - применять методики расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - владеть методиками расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.27 : Анализирует конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий** |
| **Уметь:** |
| - анализировать конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий |
|  |  |  |
| **ПК-1.28 : Подготавливает исходные данные для анализа наработки на отказ систем изделий робототехники** |
| **Уметь:** |
| - уметь подготавливать исходные данные для анализа наработки на отказ систем изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.29 : Производит компьютерный анализ собираемости узлов изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать функции алгебры логики, логическую структуру, функции и особенности шифраторов, дешифраторов, мультплексоров, триггеров, регистров, сумматоров и вычитателей, счетчиков, арифметико-логических устройств |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять функции алгебры логики, логическую структуру, функции и особенности шифраторов, дешифраторов, мультплексоров, триггеров, регистров, сумматоров и вычитателей, счетчиков, арифметико-логических устройств |
| **Владеть:** |
| - Владеть конмпьтерным анализом собираемости узлов изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.30 : Использует системы автоматизированного проектирования** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать системы для проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования |
| **Уметь:** |
| - Уметь моделировать и проводить вычислительные эксперименты с использованием систем компьютерного моделирования |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыком проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования |
|  |  |  |
| **ПК-1.31 : Использует базы данных трехмерных моделе** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - использовать базы данных трехмерных моделей |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 8 |
|  |
| **Знать:** |
| - Методы разработки макетов электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Методы разработки макетов электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Уметь:** |
| - Уметь разрабатывать макеты электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметьразрабатывать макетоы электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| **Владеть:** |
| - Владеть методами разработки макетов электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Владеть методамии разработки макетов электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
|  |  |  |
| **ПК-1.33 : Разрабатывает электрические схемы изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать механизмы разработки электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Знать механизмы разработки электрических схем электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Уметь:** |
| - Уметь разрабатывать электрические схемы вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Уметь разрабатывать электрические схемы электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Владеть:** |
| - Навыкками разработки электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
| линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Навыкками разработки электрических схем электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
|  |  |  |
| **ПК-1.34 : Выполняет расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных узлов изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать методику выполнения расчетов электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять расчеты электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Владеть:** |
| - Выпоонять расчеты электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
|  |  |  |
| **ПК-1.35 : Строит кинематические схемы узлов робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать основы составления проектной документации деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов с использованием стандартных систем, средств автоматики, вычислительной техники в соответствии с техническим заданием |
| **Уметь:** |
| - Уметь выполнять расчеты и проектирование деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и составлять конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками проектирования деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и оформления проектной документации в соответствии с техническим заданием |
|  |  |  |
| **ПК-1.36 : Выполняет кинематические и прочностные расчеты механических узлов изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать расчеты на прочность цилиндрических, конических, червячных зубчатых передач. Разъемные и неразъемные соединения. |
| **Уметь:** |
| - Уметь выполнять проектный расчет на прочность, проверочный расчет на прочность и жесткость |
| **Владеть:** |
| - Владеть информационными технологиями при проектировании деталей мехатронных |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| модулей |
|  |  |  |
| **ПК-1.37 : Разработывает схемотехническую документацию изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Методы разработки документации для электрических принципиальных схем |
| **Уметь:** |
| - Разрабатывать документацию для электрических принципиальных схем |
| **Владеть:** |
| - Владеет методами разработки документации для электрических принципиальных схем |
|  |  |  |
| **ПК-1.38 : Рассчитывает режимы работы электрических схем изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать методы расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Знать методы расчеты электрических цепей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять методы расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Уметь применять методы расчеты электрических цепей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Владеть:** |
| - Владеть методами расчета электрических цепей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Владеть методами расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
|  |  |  |
| **ПК-1.39 : Выбирает элементную базу для разработки электрических схем изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать элементную базу биполярных и полевых транзисторов |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять элементную базу биполярных и полевых транзисторов для разработки электрических схем изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть разработкой электрических схем изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.40 : Проводит расчет надежности разрабатываемых изделий детской и образовательной робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Проводить расчет надежности разрабатываемых изделий робототехники |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
|  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **ПК-2.20 : Использует методы и приемы алгоритмизации задач управления робототехническими системами и изделиями робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать алгоритмы записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| **Уметь:** |
| - Уметь создавать программную реализацию алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками программирования алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
|  |  |  |
| **ПК-2.21 : Использует программные продукты для графического отображения алгоритмов** |
| **Знать:** |
| - Знать связь алгоритмов и временных диаграмм. |
| **Уметь:** |
| - Уметь использовать временные диаграммы. |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками применения временных диаграмм. |
|  |  |  |
| **ПК-2.22 : Применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами и изделиями робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать алгоритмы управления адаптивных систем автоматического регулирования скорости вращения |
| - Знать динамические характеристики двигателя постоянного тока с различными типами возбужденя при переменном моменте инерции |
| - Знать иерархическое построение системы интеллектуального управления сложным динамическим объектом |
| - Знать принцыпы построения адаптивных систем управления |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять стандартные алгоритмы управления робототехническими системами и изделиями робобототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть методикой настройки стандартных алгоримов управления робототехническими системами и избелиями робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-2.23 : Применяет выбранные языки программирования для написания программного кода для изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать основные функции языка программмирования для написания программного кода для изделий робототехники |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять языки программмирования для написания программного кода для изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками программирования изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-2.24 : Использует выбранную среду программирования для разработки программного кода изделий робототехники** |
| **Знать:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| - Знать основные функции среды разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять среду разработки для написания программного кода изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками разработки программного кода в среде |
|  |  |  |
| **ПК-2.25 : Использует возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры** |
| **Знать:** |
| - Знать основные аппаратно-программные средства технической и/или программной архитектуры |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять основные аппаратно-программные средства технической и/или программной архитектуры |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками испоьзования основных аппаратно-программных средств технической и/или программной архитектуры |
|  |  |  |
| **ПК-2.26 : Применяет нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода** |
| **Знать:** |
| - Знать структуру используемых программ |
| **Уметь:** |
| - Уметь создавать программный код |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками разработки программного кода |
|  |  |  |
| **ПК-2.27 : Применяет инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ** |
| **Знать:** |
| - Знать встроенные средства проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь сравнивать версии программного обеспечения в используемой среде разработки |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки |
|  |  |  |
| **ПК-2.28 : Выявляет ошибки в программном коде** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать способы обнаружения ошибок в коде с помощью средств среды разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь выявлять ошибки в программном коде с помощью средств среды разработки |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками выявления ошибок в программном коде с помощью средств среды разработки |
|  |  |  |
| **ПК-2.29 : Применяет методы и приемы отладки программного код** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать методы и приемы отладки программного кода |
| **Уметь:** |
| - Уметь использовать средства отладки программного кода |
| **Владеть:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| - Владеть навыками отладки программного кода |
|  |  |  |
| **ПК-2.30 : Интерпретирует сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов** |
| **Знать:** |
| - Знать типы ошибок в среде разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь анализировать ошибки в журналах среды разработки |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками анализа журналов среды разработки |
|  |  |  |
| **ПК-2.31 : Применяет современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода** |
| **Знать:** |
| - Современные отладчики программного кода на языке Python |
| **Уметь:** |
| - Работать с современными отладчиками программного кода на языке Python |
| **Владеть:** |
| - Навыками работы с современными отладчиками программного кода на языке Python |
|  |  |  |
| **ПК-2.32 : Применяет программно-аппаратные средства отладки программного обеспечения микропроцессорных систем** |
| **Уметь:** |
| - использовать программы VMLAB, позволяющими отображать содержимое памяти программ, памяти данных, регистров общего назначения, регистров ввода-вывода микроконтроллер, отладчик программы |
| **Владеть:** |
| - Средствами программы VMLAB, позволяющими отображать содержимое памяти программ, памяти данных, регистров общего назначения, регистров ввода-вывода микроконтроллер, отладчиком программы, разработкой исходного кода программы в среде VMLAB |
|  |  |  |
| **ПК-2.33 : Проверяет работоспособность программного обеспечения, загруженного в макеты, и опытные образцы робототехнических систем и изделий робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Проводить проверку работоспособности программного обеспечения робототехнических систем и изделий |
| **Владеть:** |
| - Навыками проверки работоспособности программного обеспечения робототехникческих систем и изделий при помощи инструментов среды разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-2.34 : Применяет методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения в изделиях робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Проводить проверку работоспособности программного обеспечения в изделиях робототехники с использованием эмуляторов, моделей и/или реального оборудования |
| **Владеть:** |
| - Навыками проверки программного обеспечения работоспособности программного обеспечения в среде разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-2.35 : Анализирует значения полученных характеристик программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Проводить анализ значений полученных характеристик программного обеспечения, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| используемого в изделиях роботехники, на основании его целевого назначения, предлагать и вносить необходимые правки для улучшения характеристик |
| **Владеть:** |
| - Навыками анализа полученных характеристик в среде разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-2.36 : Документирует результаты проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Составлять документацию о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники |
| **Владеть:** |
| - Навыками составления документации о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники, с использованием инструментов диагности cреды разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-2.37 : Осуществляет формализацию и алгоритмизацию задач автоматизации управления изделиями робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию задач автоматизации управления изделиями робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-2.38 : Разрабатывает программный код для изделий с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными** |
| **Уметь:** |
| - Уметь разрабатывать программный код для изделий с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными |
|  |  |  |
| **ПК-2.39 : Проверяет и отлаживает программный код для изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать способы проверки и отладки программного кода виспользуемой среде разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь проводить проверку и отладку программного кода в среде разработки |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками проверки и отладки программного кода в среде разработки |
|  |  |  |
| **ПК-2.40 : Проверяет работоспособность и рефакторинг кода программного обеспечения для изделия робототехники** |
| **Знать:** |
| - Методы проверки работоспособности и осуществления рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники |
| **Уметь:** |
| - Проводить проверку работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники |
| **Владеть:** |
| - Навыками проверкки работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники с использованием инструментов диагностики среды разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-3 : Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного интеллектуального управления изделиями робототехники** |
|  |  |  |
| **ПК-3.4 : Разрабатывает архитектуру интеллектуальных систем управления автономных изделий робототехники** |
| **Знать:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 15 |
| - Знать особенности построения интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| **Уметь:** |
| - Уметь строить функциональные схемы интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| **Владеть:** |
| - Владеть методикой разработки функциональных схем интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
|  |  |  |
| **ПК-3.5 : Разрабатывает алгоритмы автономного интеллектуального управления** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать алгоритмы функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| **Уметь:** |
| - Уметь разрабатывать алгоритмы функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| **Владеть:** |
| - Владеть реализацией алгоритмов функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
|  |  |  |
| **ПК-3.6 : Применяет методики разработки алгоритмического и программного обеспечения автономного интеллектуального управления изделиями робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать методики разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять методики разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть методиками разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-5 : Способен исследовать и настраивать системы управления динмических объектов** |
|  |  |  |
| **ПК-5.10 : Настраивает системы оптимального и адаптивного управления** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - Настраивать системы оптимального и адаптивного управления |
| **Владеть:** |
| - Методами настройки систем оптимального и адаптивного управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.11 : Применяет методы исследования устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления** |
| **Уметь:** |
| - Применять методы исследования и критерии устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| **Владеть:** |
| - Методами исследования и критериями устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.12 : Применяет методы исследования устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления** |
| **Уметь:** |
| - Применять методы исследования и критерии устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| **Владеть:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 16 |
| - Методами исследования и критериями устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.13 : Применяет методы оценки и настройки качества управления** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - Приименять методики оценки и настройки качества управления |
| **Владеть:** |
| - Методами оценки и настройки качества управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.14 : Применяет методы синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками** |
| **Уметь:** |
| - Применять методы синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
| **Владеть:** |
| - Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
|  |  |  |
| **ПК-5.15 : Применяет методы синтеза систем оптимального и адаптивного управления** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - Применять методы синтеза систем оптимального и адаптивного управления |
| **Владеть:** |
| - Методами синтеза систем оптимального и адаптивного управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.6 : Исследует устойчивость линейных непрерывных и импульсных систем управления** |
| **Уметь:** |
| - Исследовать устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| **Владеть:** |
| - Методами исследования и критериями устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.7 : Исследует устойчивость нелинейных непрерывных и импульсных систем управления** |
| **Уметь:** |
| - Исследовать устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| **Владеть:** |
| - Методами исследования и критериями устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.8 : Оценвает и настраивает качество управления** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - Оценивать и настраивать качество управления |
| **Владеть:** |
| - Методами оценки и настройки качества управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.9 : Синтезирует системы автоматического управления с заданными характеристиками** |
| **Уметь:** |
| - Синтезировать системы автоматического управления с заданными характеристиками |
| **Владеть:** |
| - Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 17 |
| **Знать:** |
| - Знать функции алгебры логики, логическую структуру, функции и особенности шифраторов, дешифраторов, мультплексоров, триггеров, регистров, сумматоров и вычитателей, счетчиков, арифметико-логических устройств |
| - Знать способы проверки и отладки программного кода виспользуемой среде разработки |
| - Знать методы расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Знать системы для проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования |
| - Методы разработки документации для электрических принципиальных схем |
| - Знать основные аппаратно-программные средства технической и/или программной архитектуры |
| - Знать режимы управления роботом: цикловой, позиционный и контурный. |
| - Знать основные функции среды разработки |
| - Знать алгоритмы функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| - Методы проверки работоспособности и осуществления рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники |
| - Знать методы расчеты электрических цепей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Знать особенности построения интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| - Знать структуру используемых программ |
| - Знать типы ошибок в среде разработки |
| - Знать механизмы разработки электрических схем электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Знать механизмы разработки электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Знать методику выполнения расчетов электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Знать способы обнаружения ошибок в коде с помощью средств среды разработки |
| - Знать методы и приемы отладки программного кода |
| - Методы разработки макетов электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Методы разработки макетов электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Знать расчеты на прочность цилиндрических, конических, червячных зубчатых передач. Разъемные и неразъемные соединения. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 18 |
| - Знать основы составления проектной документации деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов с использованием стандартных систем, средств автоматики, вычислительной техники в соответствии с техническим заданием |
| - Современные отладчики программного кода на языке Python |
| - Знать встроенные средства проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки |
| - Параметры мультивибраторов и интегральных таймеров, электронно-дырочных переходов |
| - Знать методы и алгоритмы разработки различных компьютерных моделей в пакете OpenModelica при выполнени кинематических и прочностных расчтетов изделий робототехники |
| - Знать иерархическое построение системы интеллектуального управления сложным динамическим объектом |
| - Знать принцыпы построения адаптивных систем управления |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС |
| - Знать связь алгоритмов и временных диаграмм. |
| - Знать динамические характеристики двигателя постоянного тока с различными типами возбужденя при переменном моменте инерции |
| - Знать принципы классификации, анализа и систематизации информации. Принципы построения баз данных. Принципы анализа и обработки данных, содержащихся в базах. |
| - Знать классификацию материалов по назначению |
| - Знать алгоритмы управления адаптивных систем автоматического регулирования скорости вращения |
| - принципы построения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая ин-формационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| - Знать алгоритмы записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем источников тока и источников опорного напряжения |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем линейных и импульсных вторичных источников питания |
| - Знать основные функции языка программмирования для написания программного кода для изделий робототехники |
| - Знать элементную базу биполярных и полевых транзисторов |
| - Знать методики разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем тиристорных усилителей мощности |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем ключей на биполярных и МОП транзисторах |
| - Методы построения монтажных и принципиальных схем АЦП |
| **Уметь:** |
| - Уметь сравнивать версии программного обеспечения в используемой среде разработки |
| - Уметь применять языки программмирования для написания программного кода для изделий робототехники |
| - Применять методы синтеза систем оптимального и адаптивного управления |
| - Уметь использовать временные диаграммы. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 19 |
| - Уметь применять среду разработки для написания программного кода изделий робототехники |
| - Уметь создавать программный код |
| - Уметь применять основные аппаратно-программные средства технической и/или программной архитектуры |
| - Уметь применять стандартные алгоритмы управления робототехническими системами и изделиями робобототехники |
| - Исследовать устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Исследовать устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Оценивать и настраивать качество управления |
| - Уметь строить функциональные схемы интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| - Уметь разрабатывать алгоритмы функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| - Уметь применять методики разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
| - Применять методы исследования и критерии устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Приименять методики оценки и настройки качества управления |
| - Применять методы синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
| - Синтезировать системы автоматического управления с заданными характеристиками |
| - Настраивать системы оптимального и адаптивного управления |
| - Применять методы исследования и критерии устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Проводить проверку работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники |
| - Работать с современными отладчиками программного кода на языке Python |
| - использовать программы VMLAB, позволяющими отображать содержимое памяти программ, памяти данных, регистров общего назначения, регистров ввода-вывода микроконтроллер, отладчик программы |
| - Проводить проверку работоспособности программного обеспечения робототехнических систем и изделий |
| - Уметь выявлять ошибки в программном коде с помощью средств среды разработки |
| - Уметь использовать средства отладки программного кода |
| - Уметь анализировать ошибки в журналах среды разработки |
| - Уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию задач автоматизации управления изделиями робототехники |
| - Уметь разрабатывать программный код для изделий с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными |
| - Уметь проводить проверку и отладку программного кода в среде разработки |
| - Проводить проверку работоспособности программного обеспечения в изделиях робототехники с использованием эмуляторов, моделей и/или реального оборудования |
| - Проводить анализ значений полученных характеристик программного обеспечения, используемого в изделиях роботехники, на основании его целевого назначения, предлагать и вносить необходимые правки для улучшения характеристик |
| - Составлять документацию о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники |
| - Уметь разрабатывать электрические схемы вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 20 |
| - Уметь разрабатывать электрические схемы электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметь составлять монтажные и принципиальные схемы систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметь составлять монтажные и принципиальные схемы вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС,систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах,тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Уметь выполнять расчеты и проектирование деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и составлять конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием |
| - составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| - применять методики расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники |
| - Уметь применять расчеты электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметьразрабатывать макетоы электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Уметь применять функции алгебры логики, логическую структуру, функции и особенности шифраторов, дешифраторов, мультплексоров, триггеров, регистров, сумматоров и вычитателей, счетчиков, арифметико-логических устройств |
| - Уметь программировать процесс циклового, позиционного и контурного управления роботом |
| - анализировать конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий |
| - уметь подготавливать исходные данные для анализа наработки на отказ систем изделий робототехники |
| - использовать базы данных трехмерных моделей |
| - Уметь разрабатывать макеты электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметь моделировать и проводить вычислительные эксперименты с использованием систем компьютерного моделирования |
| - Уметь расчитывать электрическе цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники |
| - Уметь выполнять проектный расчет на прочность, проверочный расчет на прочность и жесткость |
| - Проводить расчет надежности разрабатываемых изделий робототехники |
| - Уметь применять методы расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 21 |
| - Уметь применять методы расчеты электрических цепей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметь применять элементную базу биполярных и полевых транзисторов для разработки электрических схем изделий робототехники |
| - Уметь проводить выборку и анализ данных, находящихся как в одной, так и нескольких таблицах |
| - Уметь разрабатывать различные компьютерные модели в пакете OpenModelica при выполнени кинематических и прочностных расчтетов изделий робототехники |
| - Уметь использовать нормативные документы регламентирующие терминологию, свойства, протоколы измерений в области электротехнических материалов |
| - Разрабатывать документацию для электрических принципиальных схем |
| - Уметь создавать программную реализацию алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| - Уметь анализировать принципы работы и условия эксплуатации проектируемых изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть реализацией алгоритмов функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| - Владетьметодами составления монтажных и принципиальных схем систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Владеть методикой разработки функциональных схем интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| - Владеть навыками программирования скоординированного (по степеням подвижности) управления роботом с постоянной/ переменной скоростью движения. |
| - Методами синтеза систем оптимального и адаптивного управления |
| - Навыками проверкки работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники с использованием инструментов диагностики среды разработки B&R Automation Studio |
| - Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
| - Владеть расчетом электрическе цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники |
| - Методами оценки и настройки качества управления |
| - Методами исследования и критериями устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Методами исследования и критериями устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - навыками составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| - Методами настройки систем оптимального и адаптивного управления |
| - Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
| - Владеть навыками выборки, обработки и анализа данных, находящихся в базах данных. |
| - Владеть навыками классификации материалов по назначению |
| - Владетьметодами составления монтажных и принципиальных схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС,систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах,тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Методами оценки и настройки качества управления |
| - Владеть методиками разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 22 |
| - Владеть навыками разработки различных компьютерных моделей |
| - Методами исследования и критериями устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Методами исследования и критериями устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Владеть навыками испоьзования основных аппаратно-программных средств технической и/или программной архитектуры |
| - Владеть навыками проектирования деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и оформления проектной документации в соответствии с техническим заданием |
| - Владеть навыками разработки программного кода в среде |
| - Владеть информационными технологиями при проектировании деталей мехатронных модулей |
| - Владеть навыками проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки |
| - Навыкками разработки электрических схем электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Владеть навыками разработки программного кода |
| - Выпоонять расчеты электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Владеть разработкой электрических схем изделий робототехники |
| - Владеть методами расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Владеть навыками программирования алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| - Владеть навыками применения временных диаграмм. |
| - Владеть навыками программирования изделий робототехники |
| - Владеет методами разработки документации для электрических принципиальных схем |
| - Владеть методикой настройки стандартных алгоримов управления робототехническими системами и избелиями робототехники |
| - Владеть методами расчета электрических цепей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Навыками проверки программного обеспечения работоспособности программного обеспечения в среде разработки B&R Automation Studio |
| - Навыками анализа полученных характеристик в среде разработки B&R Automation Studio |
| - Навыками проверки работоспособности программного обеспечения робототехникческих систем и изделий при помощи инструментов среды разработки B&R Automation Studio |
| - Владеть навыком проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования |
| - владеть методиками расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники |
| - Владеть навыками проверки и отладки программного кода в среде разработки |
| - Владеть конмпьтерным анализом собираемости узлов изделий робототехники |
| - Навыками составления документации о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники, с использованием инструментов диагности cреды разработки B&R Automation Studio |
| - Владеть навыками отладки программного кода |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  |  | стр. 23 |
| - Владеть методамии разработки макетов электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Владеть навыками выявления ошибок в программном коде с помощью средств среды разработки |
| - Навыкками разработки электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Навыками работы с современными отладчиками программного кода на языке Python |
| - Средствами программы VMLAB, позволяющими отображать содержимое памяти программ, памяти данных, регистров общего назначения, регистров ввода-вывода микроконтроллер, отладчиком программы, разработкой исходного кода программы в среде VMLAB |
| - Владеть навыками анализа журналов среды разработки |
| - Владеть методами разработки макетов электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Сем.** | **Часов** |
| **1. Организационный раздел** |
| **1.1** | **Установочное** **занятие** **(КрПА).** Ознакомление студентов с целями и задачами практики, порядком ее прохождения и сдачи зачета  | 8 | 1 |
| **1.2** | **Инструктаж** **по** **пожарной** **безопасности,технике** **безопасности,** **охране** **труда** **(КрПА).** Проведенные инструктажи  | 8 | 0,5 |
| **1.3** | **Согласование** **индивидуальной** **темы** **(КрПА).** Формулировка целей, задач и ожидаемых результатов выполнения преддипломной практики. Оформление задания и календарного плана на выполнение преддипломной практики.  | 8 | 1 |
| **2. Выполнение практики** |
| **2.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Анализ научно-технической информации по достижениям отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники и робототехники. Обоснование существа и актуальности темы, цели и задач исследования  | 8 | 50 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  |  | стр. 24 |
| **2.2** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Проработка обобщенных моделей или обобщенных функциональных и принципиальных схем (в зависимости от специфики темы преддипломной практики и ВКР) для решения задач управления и обработки информации в мехатронных и робототехнических системах  | 8 | 60 (из них 50 на практ. подг.) |
| **2.3** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Анализ путей возможного решения поставленных задач и обоснование выбора необходимых программно-алгоритмических или аппаратных средств (в зависимости от специфики темы преддипломной практики и ВКР)  | 8 | 54 (из них 47 на практ. подг.) |
| **2.4** | **Оценка** **эффективности** **выполненной** **разработки** **(КрПА).** Проведение комплекса экспериментальных исследований по оценке эффективности выполненной разработки  | 8 | 1,25 |
| **2.5** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Разработка структуры ВКР, обоснование всей совокупности решаемых в ней задач  | 8 | 20 |
| **2.6** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Анализ и обобщение результатов.  | 8 | 10 |
| **2.7** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Подготовка к защите отчета  | 8 | 0,25 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 8 | 17,75 |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 8 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Преддипломная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |
| 1.Методы систематизации информации по теме индивидуального задания преддипломной практики.2. Выводы, полученные на основе анализа информации, полученной из научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов, в соответствии с темой индивидуального задания.3. Методы моделирования систем управления автономных роботов, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники в соответствии с техническим заданием4. Способы решения выявленной проблемы.5. Предложение по решению исследуемой проблемы. Обоснование предлагаемый способ решения данной проблемы.6. Описание методики проводимого исследования. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 25 |
| 7. Выбор аппаратных и/или программных средств для создания модели (в зависимости от специфики темы и с учетом особенной предмета исследований8. Данные, полученные в результате преддипломной практики. Материалы, представленные для апробации полученных результатов. |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |
| **Наименование помещенией** | **Перечнь основного оборудования** |
| Межкафедральная лаборатория "Интеллектуальных автономных и мультиагентных робототехнических систем" | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , мобильные роботы Kukaт, роботы с кинематикой галилео, октокоптеры , мобильный робот "Электроника НТЦМ-01", коллаборативный робот Kuka, фрезерный станок с ЧПУ, 3D принтеры, стенд 3D визуализации. |
| Учебный центр "Индустрия 4.0. Цифровое роботизированное производство", | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы, робот ABB IRB 910-3/0.45 , робот ABB IRB 360- 3/1130, робот РМ-01, робот МП-9С , автоматический склад , логистическая система |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Промышленные системы управления роботов | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , промышленные системы управления, учебные роботы УРТК . |
| Учебная лаборатория гибких роботизированныз производственных систем | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, Стенд " Гибкое роботизированное производство" . |
| Лаборатория ТАУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы |
| Лаборатория прототипирования и систем управления станков и роботов на базе ЧПУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, фрезерные станки с ЧПУ, токарный станоки с ЧПУ. |
| Лаборатория ТАУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 26 |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 3. |  | MySQL. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL 2) |
| 4. |  | SQL Server Management Studio. Свободное программное обеспечение |
| 5. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) |
| 6. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) |
| 7. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) |
| 8. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) |
| 9. |  | Autodesk Inventor. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) |
| 10. |  | Autodesk 3D Studio Max. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) |
|  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |
| 1. |  | Архипов М. В., Вартанов М. В., Мищенко Р. С. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами [Электронный ресурс]:Учебное пособие Для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 170 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/446646 |
| 2. |  | Ким Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 311 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471029 |
| 3. |  | Бычков Ю. А., Золотницкий В. М., Соловьева Е. Б., Чернышев Э. П., Белянин А. И. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 592 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167733 |
| 4. |  | Дементьев Ю. Н., Чернышев А. Ю., Чернышев И. А. Электрический привод [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 223 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451078 |
| 5. |  | Шичков Л. П. Электрический привод [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 326 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471909 |
|  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Рудинский И. Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. - 304 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111096 |
| 2. |  | Романов М. П., Киор С. В., Цыпкин А. М., и др. Электрический привод и электромеханические системы [Электронный ресурс]:метод. указания по выполнению лаб. работ. - М.: МГТУ МИРЭА, 2013. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_937.iso |
| 3. |  | Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., и др., Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы:Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с. |
|  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | База данных Web of Sciencehttp://www.webofknowledge.com |
| 2. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systemshttps://www.irds.ieee.org |
| 3. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»https://www.scholar.google.ru |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 27 |
| 4. |  | Российский технологический журналhttps://www.rtj.mirea.ru |
| 5. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
|  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |  |  |
| **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 28 |
| Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Производственная практика** |
| **Технологическая (проектно-технологическая) практика** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **15.03.06 Мехатроника и робототехника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Автономные роботы** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **бакалавр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения |  |  |  | **очная** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость |  |  |  |  | **9 з.е.** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** |
| Семестр | Зачётные единицы | Распределение часов | Формы промежуточной аттестации |  |
| Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | Самостоятельная работа | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | Контроль |  |
| 5 | 3 | 108 | 0 | 0 | 0 | 88,25 | 2 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 0 |  |  |
| 6 | 3 | 108 | 0 | 0 | 0 | 88,25 | 2 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 0 |  |  |
| 7 | 3 | 108 | 0 | 0 | 0 | 88,25 | 2 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Сухоленцева А.А \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Технологическая (проектно-технологическая) практика** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехниканаправленность: «Автономные роботы» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 08Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра проблем управления** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Технологическая (проектно-технологическая) практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Автономные роботы».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 15.03.06 Мехатроника и робототехника |
|  |
|  | Направленность: |  | Автономные роботы |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 9 з.е. (324 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Производственная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Технологическая (проектно-технологическая) практика» направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчеты изделий робототехники  |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники  |
| **ПК-3** - Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного интеллектуального управления изделиями робототехники  |
| **ПК-4** - Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного группового управления изделиями робототехник  |
| **ПК-5** - Способен исследовать и настраивать системы управления динмических объектов  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчеты изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **ПК-1.19 : Проводит анализ практики применения конструкционных материалов, стандартизованных изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать классификацию материалов по назначению |
| **Уметь:** |
| - Уметь использовать нормативные документы регламентирующие терминологию, свойства, протоколы измерений в области электротехнических материалов |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками классификации материалов по назначению |
|  |  |  |
| **ПК-1.20 : Подготавливает исходные данные для систем сбора и обработки информации об изделиях робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать принципы классификации, анализа и систематизации информации. Принципы построения баз данных. Принципы анализа и обработки данных, содержащихся в базах. |
| **Уметь:** |
| - Уметь проводить выборку и анализ данных, находящихся как в одной, так и нескольких таблицах |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками выборки, обработки и анализа данных, находящихся в базах данных. |
|  |  |  |
| **ПК-1.21 : Создает и применяет математические модели систем изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - принципы построения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая ин-формационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| **Уметь:** |
| - составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| **Владеть:** |
| - навыками составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
|  |  |  |
| **ПК-1.22 : Использует специализированные автоматизированные программы для выполнения кинематических и прочностных расчетов изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать методы и алгоритмы разработки различных компьютерных моделей в пакете OpenModelica при выполнени кинематических и прочностных расчтетов изделий робототехники |
| **Уметь:** |
| - Уметь разрабатывать различные компьютерные модели в пакете OpenModelica при выполнени кинематических и прочностных расчтетов изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками разработки различных компьютерных моделей |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
| **ПК-1.23 : Производит построение монтажных и принципиальных схем изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать методы построения монтажных и принципиальных схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| **Уметь:** |
| - Уметь составлять монтажные и принципиальные схемы вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС,систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах,тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Владеть:** |
| - Владетьметодами составления монтажных и принципиальных схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС,систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах,тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
|  |  |  |
| **ПК-1.24 : Осуществляет расчет электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехник** |
| **Знать:** |
| - Параметры мультивибраторов и интегральных таймеров, электронно-дырочных переходов |
| **Уметь:** |
| - Уметь расчитывать электрическе цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть расчетом электрическе цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.25 : Составляет и корректирует технологические и тестовые программы изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать режимы управления роботом: цикловой, позиционный и контурный. |
| **Уметь:** |
| - Уметь программировать процесс циклового, позиционного и контурного управления роботом |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками программирования скоординированного (по степеням подвижности) управления роботом с постоянной/ переменной скоростью движения. |
|  |  |  |
| **ПК-1.26 : Применяет методики расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники** |
| **Уметь:** |
| - применять методики расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники |
| **Владеть:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| - владеть методиками расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.27 : Анализирует конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий** |
| **Уметь:** |
| - анализировать конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий |
|  |  |  |
| **ПК-1.28 : Подготавливает исходные данные для анализа наработки на отказ систем изделий робототехники** |
| **Уметь:** |
| - уметь подготавливать исходные данные для анализа наработки на отказ систем изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.29 : Производит компьютерный анализ собираемости узлов изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать функции алгебры логики, логическую структуру, функции и особенности шифраторов, дешифраторов, мультплексоров, триггеров, регистров, сумматоров и вычитателей, счетчиков, арифметико-логических устройств |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять функции алгебры логики, логическую структуру, функции и особенности шифраторов, дешифраторов, мультплексоров, триггеров, регистров, сумматоров и вычитателей, счетчиков, арифметико-логических устройств |
| **Владеть:** |
| - Владеть конмпьтерным анализом собираемости узлов изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.30 : Использует системы автоматизированного проектирования** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать системы для проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования |
| **Уметь:** |
| - Уметь моделировать и проводить вычислительные эксперименты с использованием систем компьютерного моделирования |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыком проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования |
|  |  |  |
| **ПК-1.31 : Использует базы данных трехмерных моделе** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - использовать базы данных трехмерных моделей |
|  |  |  |
| **ПК-1.32 : Разрабатывает макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем** |
| **Знать:** |
| - Методы разработки макетов электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Уметь:** |
| - Уметьразрабатывать макетоы электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 8 |
| процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Владеть:** |
| - Владеть методами разработки макетов электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
|  |  |  |
| **ПК-1.33 : Разрабатывает электрические схемы изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать механизмы разработки электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Уметь:** |
| - Уметь разрабатывать электрические схемы вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Владеть:** |
| - Навыкками разработки электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
|  |  |  |
| **ПК-1.34 : Выполняет расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных узлов изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать методику выполнения расчетов электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять расчеты электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
| ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Владеть:** |
| - Выпоонять расчеты электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
|  |  |  |
| **ПК-1.35 : Строит кинематические схемы узлов робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать основы составления проектной документации деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов с использованием стандартных систем, средств автоматики, вычислительной техники в соответствии с техническим заданием |
| **Уметь:** |
| - Уметь выполнять расчеты и проектирование деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и составлять конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками проектирования деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и оформления проектной документации в соответствии с техническим заданием |
|  |  |  |
| **ПК-1.36 : Выполняет кинематические и прочностные расчеты механических узлов изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать расчеты на прочность цилиндрических, конических, червячных зубчатых передач. Разъемные и неразъемные соединения. |
| **Уметь:** |
| - Уметь выполнять проектный расчет на прочность, проверочный расчет на прочность и жесткость |
| **Владеть:** |
| - Владеть информационными технологиями при проектировании деталей мехатронных модулей |
|  |  |  |
| **ПК-1.37 : Разработывает схемотехническую документацию изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Методы разработки документации для электрических принципиальных схем |
| **Уметь:** |
| - Разрабатывать документацию для электрических принципиальных схем |
| **Владеть:** |
| - Владеет методами разработки документации для электрических принципиальных схем |
|  |  |  |
| **ПК-1.38 : Рассчитывает режимы работы электрических схем изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать методы расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять методы расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| **Владеть:** |
| - Владеть методами расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
|  |  |  |
| **ПК-1.39 : Выбирает элементную базу для разработки электрических схем изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать элементную базу биполярных и полевых транзисторов |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять элементную базу биполярных и полевых транзисторов для разработки электрических схем изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть разработкой электрических схем изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-1.40 : Проводит расчет надежности разрабатываемых изделий детской и образовательной робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Проводить расчет надежности разрабатываемых изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **ПК-2.20 : Использует методы и приемы алгоритмизации задач управления робототехническими системами и изделиями робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать алгоритмы записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| **Уметь:** |
| - Уметь создавать программную реализацию алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками программирования алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
|  |  |  |
| **ПК-2.21 : Использует программные продукты для графического отображения алгоритмов** |
| **Знать:** |
| - Знать связь алгоритмов и временных диаграмм. |
| **Уметь:** |
| - Уметь использовать временные диаграммы. |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками применения временных диаграмм. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| **ПК-2.22 : Применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами и изделиями робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать алгоритмы управления адаптивных систем автоматического регулирования скорости вращения , |
| - Знать динамические характеристики двигателя постоянного тока с различными типами возбужденя при переменном моменте инерции |
| - Знать иерархическое построение системы интеллектуального управления сложным динамическим объектом |
| - Знать принцыпы построения адаптивных систем управления |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять стандартные алгоритмы управления робототехническими системами и изделиями робобототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть методикой настройки стандартных алгоримов управления робототехническими системами и избелиями робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-2.23 : Применяет выбранные языки программирования для написания программного кода для изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать основные функции языка программмирования для написания программного кода для изделий робототехники |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять языки программмирования для написания программного кода для изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками программирования изделий робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-2.24 : Использует выбранную среду программирования для разработки программного кода изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать основные функции среды разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять среду разработки для написания программного кода изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками разработки программного кода в среде |
|  |  |  |
| **ПК-2.25 : Использует возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры** |
| **Знать:** |
| - Знать основные аппаратно-программные средства технической и/или программной архитектуры |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять основные аппаратно-программные средства технической и/или программной архитектуры |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками испоьзования основных аппаратно-программных средств технической и/или программной архитектуры |
|  |  |  |
| **ПК-2.26 : Применяет нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода** |
| **Знать:** |
| - Знать структуру используемых программ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| **Уметь:** |
| - Уметь создавать программный код |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками разработки программного кода |
|  |  |  |
| **ПК-2.27 : Применяет инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ** |
| **Знать:** |
| - Знать встроенные средства проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь сравнивать версии программного обеспечения в используемой среде разработки |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки |
|  |  |  |
| **ПК-2.28 : Выявляет ошибки в программном коде** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать способы обнаружения ошибок в коде с помощью средств среды разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь выявлять ошибки в программном коде с помощью средств среды разработки |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками выявления ошибок в программном коде с помощью средств среды разработки |
|  |  |  |
| **ПК-2.29 : Применяет методы и приемы отладки программного код** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать методы и приемы отладки программного кода |
| **Уметь:** |
| - Уметь использовать средства отладки программного кода |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками отладки программного кода |
|  |  |  |
| **ПК-2.30 : Интерпретирует сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов** |
| **Знать:** |
| - Знать типы ошибок в среде разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь анализировать ошибки в журналах среды разработки |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками анализа журналов среды разработки |
|  |  |  |
| **ПК-2.31 : Применяет современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода** |
| **Знать:** |
| - Современные отладчики программного кода на языке Python |
| **Уметь:** |
| - Работать с современными отладчиками программного кода на языке Python |
| **Владеть:** |
| - Навыками работы с современными отладчиками программного кода на языке Python |
|  |  |  |
| **ПК-2.32 : Применяет программно-аппаратные средства отладки программного обеспечения микропроцессорных систем** |
| **Уметь:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| - использовать программы VMLAB, позволяющими отображать содержимое памяти программ, памяти данных, регистров общего назначения, регистров ввода-вывода микроконтроллер, отладчик программы |
| **Владеть:** |
| - Средствами программы VMLAB, позволяющими отображать содержимое памяти программ, памяти данных, регистров общего назначения, регистров ввода-вывода микроконтроллер, отладчиком программы, разработкой исходного кода программы в среде VMLAB |
|  |  |  |
| **ПК-2.33 : Проверяет работоспособность программного обеспечения, загруженного в макеты, и опытные образцы робототехнических систем и изделий робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Проводить проверку работоспособности программного обеспечения робототехнических систем и изделий |
| **Владеть:** |
| - Навыками проверки работоспособности программного обеспечения робототехникческих систем и изделий при помощи инструментов среды разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-2.34 : Применяет методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения в изделиях робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Проводить проверку работоспособности программного обеспечения в изделиях робототехники с использованием эмуляторов, моделей и/или реального оборудования |
| **Владеть:** |
| - Навыками проверки программного обеспечения работоспособности программного обеспечения в среде разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-2.35 : Анализирует значения полученных характеристик программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Проводить анализ значений полученных характеристик программного обеспечения, используемого в изделиях роботехники, на основании его целевого назначения, предлагать и вносить необходимые правки для улучшения характеристик |
| **Владеть:** |
| - Навыками анализа полученных характеристик в среде разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-2.36 : Документирует результаты проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Составлять документацию о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники |
| **Владеть:** |
| - Навыками составления документации о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники, с использованием инструментов диагности cреды разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-2.37 : Осуществляет формализацию и алгоритмизацию задач автоматизации управления изделиями робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию задач автоматизации управления изделиями робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-2.38 : Разрабатывает программный код для изделий с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными** |
| **Уметь:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| - Уметь разрабатывать программный код для изделий с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными |
|  |  |  |
| **ПК-2.39 : Проверяет и отлаживает программный код для изделий робототехники** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать способы проверки и отладки программного кода виспользуемой среде разработки |
| **Уметь:** |
| - Уметь проводить проверку и отладку программного кода в среде разработки |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками проверки и отладки программного кода в среде разработки |
|  |  |  |
| **ПК-2.40 : Проверяет работоспособность и рефакторинг кода программного обеспечения для изделия робототехники** |
| **Знать:** |
| - Методы проверки работоспособности и осуществления рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники |
| **Уметь:** |
| - Проводить проверку работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники |
| **Владеть:** |
| - Навыками проверкки работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники с использованием инструментов диагностики среды разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |
| **ПК-3 : Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного интеллектуального управления изделиями робототехники** |
|  |  |  |
| **ПК-3.4 : Разрабатывает архитектуру интеллектуальных систем управления автономных изделий робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать особенности построения интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| **Уметь:** |
| - Уметь строить функциональные схемы интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| **Владеть:** |
| - Владеть методикой разработки функциональных схем интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
|  |  |  |
| **ПК-3.5 : Разрабатывает алгоритмы автономного интеллектуального управления** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - Знать алгоритмы функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| **Уметь:** |
| - Уметь разрабатывать алгоритмы функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| **Владеть:** |
| - Владеть реализацией алгоритмов функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
|  |  |  |
| **ПК-3.6 : Применяет методики разработки алгоритмического и программного обеспечения автономного интеллектуального управления изделиями робототехники** |
| **Знать:** |
| - Знать методики разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 15 |
| **Уметь:** |
| - Уметь применять методики разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
| **Владеть:** |
| - Владеть методиками разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
|  |  |  |
| **ПК-4 : Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного группового управления изделиями робототехник** |
|  |  |  |
| **ПК-4.2 : Разрабатывает алгоритмическое и программне обеспечения автономного группового управления изделиями робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Уметь составлять математические модели автономных мультиагентных робототехнических систем с учетом условий их функционирования и специфики выполняемой прикладной задачи. |
| **Владеть:** |
| - Владеть навыками системного анализа для выявления взаимосвязей между подсистемами автономных мультиагентных робототехнических систем. |
|  |  |  |
| **ПК-4.3 : Применяет принципы построения алгоритмического и программного обеспечения автономного группового управления изделиями робототехники** |
| **Уметь:** |
| - Уметь составлять план эксперимента и выбирать численные критерии оценки эффективности автономных мультиагентных робототехнических систем. |
| **Владеть:** |
| - Владеть современными программными средствами решения математических задач, а также навыками алгоритмизации для сокращения времени на проведение одиночных и серийных экспериментов. |
|  |  |  |
| **ПК-5 : Способен исследовать и настраивать системы управления динмических объектов** |
|  |  |  |
| **ПК-5.10 : Настраивает системы оптимального и адаптивного управления** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - Настраивать системы оптимального и адаптивного управления |
| **Владеть:** |
| - Методами настройки систем оптимального и адаптивного управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.11 : Применяет методы исследования устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления** |
| **Уметь:** |
| - Применять методы исследования и критерии устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| **Владеть:** |
| - Методами исследования и критериями устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.12 : Применяет методы исследования устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления** |
| **Уметь:** |
| - Применять методы исследования и критерии устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| **Владеть:** |
| - Методами исследования и критериями устойчивости нелинейных непрерывных и |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 16 |
| импульсных систем управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.13 : Применяет методы оценки и настройки качества управления** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - Приименять методики оценки и настройки качества управления |
| **Владеть:** |
| - Методами оценки и настройки качества управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.14 : Применяет методы синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками** |
| **Уметь:** |
| - Применять методы синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
| **Владеть:** |
| - Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
|  |  |  |
| **ПК-5.15 : Применяет методы синтеза систем оптимального и адаптивного управления** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - Применять методы синтеза систем оптимального и адаптивного управления |
| **Владеть:** |
| - Методами синтеза систем оптимального и адаптивного управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.6 : Исследует устойчивость линейных непрерывных и импульсных систем управления** |
| **Уметь:** |
| - Исследовать устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| **Владеть:** |
| - Методами исследования и критериями устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.7 : Исследует устойчивость нелинейных непрерывных и импульсных систем управления** |
| **Уметь:** |
| - Исследовать устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| **Владеть:** |
| - Методами исследования и критериями устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.8 : Оценвает и настраивает качество управления** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - Оценивать и настраивать качество управления |
| **Владеть:** |
| - Методами оценки и настройки качества управления |
|  |  |  |
| **ПК-5.9 : Синтезирует системы автоматического управления с заданными характеристиками** |
| **Уметь:** |
| - Синтезировать системы автоматического управления с заданными характеристиками |
| **Владеть:** |
| - Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |
| **Знать:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 17 |
| - Знать расчеты на прочность цилиндрических, конических, червячных зубчатых передач. Разъемные и неразъемные соединения. |
| - Современные отладчики программного кода на языке Python |
| - Знать основы составления проектной документации деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов с использованием стандартных систем, средств автоматики, вычислительной техники в соответствии с техническим заданием |
| - Знать методы и приемы отладки программного кода |
| - Методы разработки документации для электрических принципиальных схем |
| - Знать типы ошибок в среде разработки |
| - Знать методику выполнения расчетов электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Знать способы проверки и отладки программного кода виспользуемой среде разработки |
| - Знать системы для проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования |
| - Методы проверки работоспособности и осуществления рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники |
| - Знать механизмы разработки электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Знать основные функции языка программмирования для написания программного кода для изделий робототехники |
| - Методы разработки макетов электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Знать динамические характеристики двигателя постоянного тока с различными типами возбужденя при переменном моменте инерции |
| - Знать алгоритмы управления адаптивных систем автоматического регулирования скорости вращения , |
| - Знать основные аппаратно-программные средства технической и/или программной архитектуры |
| - Знать основные функции среды разработки |
| - Знать принцыпы построения адаптивных систем управления |
| - Знать иерархическое построение системы интеллектуального управления сложным динамическим объектом |
| - Знать связь алгоритмов и временных диаграмм. |
| - Знать элементную базу биполярных и полевых транзисторов |
| - Знать способы обнаружения ошибок в коде с помощью средств среды разработки |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 18 |
| - Знать методы расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Знать структуру используемых программ |
| - Знать алгоритмы записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| - Знать встроенные средства проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки |
| - Параметры мультивибраторов и интегральных таймеров, электронно-дырочных переходов |
| - Знать методики разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
| - Знать принципы классификации, анализа и систематизации информации. Принципы построения баз данных. Принципы анализа и обработки данных, содержащихся в базах. |
| - Знать режимы управления роботом: цикловой, позиционный и контурный. |
| - принципы построения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая ин-формационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| - Знать методы и алгоритмы разработки различных компьютерных моделей в пакете OpenModelica при выполнени кинематических и прочностных расчтетов изделий робототехники |
| - Знать алгоритмы функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| - Знать особенности построения интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| - Знать функции алгебры логики, логическую структуру, функции и особенности шифраторов, дешифраторов, мультплексоров, триггеров, регистров, сумматоров и вычитателей, счетчиков, арифметико-логических устройств |
| - Знать классификацию материалов по назначению |
| - Знать методы построения монтажных и принципиальных схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| **Уметь:** |
| - Настраивать системы оптимального и адаптивного управления |
| - Уметь создавать программный код |
| - Оценивать и настраивать качество управления |
| - Синтезировать системы автоматического управления с заданными характеристиками |
| - Составлять документацию о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники |
| - Уметь сравнивать версии программного обеспечения в используемой среде разработки |
| - Применять методы синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
| - Приименять методики оценки и настройки качества управления |
| - Уметь применять языки программмирования для написания программного кода для изделий робототехники |
| - Применять методы синтеза систем оптимального и адаптивного управления |
| - Уметь применять основные аппаратно-программные средства технической и/или программной архитектуры |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 19 |
| - Применять методы исследования и критерии устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Уметь применять среду разработки для написания программного кода изделий робототехники |
| - Применять методы исследования и критерии устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Уметь выявлять ошибки в программном коде с помощью средств среды разработки |
| - Проводить анализ значений полученных характеристик программного обеспечения, используемого в изделиях роботехники, на основании его целевого назначения, предлагать и вносить необходимые правки для улучшения характеристик |
| - Уметь разрабатывать алгоритмы функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| - Уметь применять методики разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
| - Проводить проверку работоспособности программного обеспечения в изделиях робототехники с использованием эмуляторов, моделей и/или реального оборудования |
| - Уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию задач автоматизации управления изделиями робототехники |
| - Уметь проводить проверку и отладку программного кода в среде разработки |
| - Проводить проверку работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники |
| - Уметь разрабатывать программный код для изделий с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными |
| - Уметь строить функциональные схемы интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| - Исследовать устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Уметь анализировать ошибки в журналах среды разработки |
| - Исследовать устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Уметь использовать средства отладки программного кода |
| - Уметь составлять план эксперимента и выбирать численные критерии оценки эффективности автономных мультиагентных робототехнических систем. |
| - использовать программы VMLAB, позволяющими отображать содержимое памяти программ, памяти данных, регистров общего назначения, регистров ввода-вывода микроконтроллер, отладчик программы |
| - Проводить проверку работоспособности программного обеспечения робототехнических систем и изделий |
| - Уметь составлять математические модели автономных мультиагентных робототехнических систем с учетом условий их функционирования и специфики выполняемой прикладной задачи. |
| - Работать с современными отладчиками программного кода на языке Python |
| - Уметь программировать процесс циклового, позиционного и контурного управления роботом |
| - Разрабатывать документацию для электрических принципиальных схем |
| - использовать базы данных трехмерных моделей |
| - составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| - Уметь расчитывать электрическе цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники |
| - Уметь моделировать и проводить вычислительные эксперименты с использованием систем компьютерного моделирования |
| - Уметь разрабатывать различные компьютерные модели в пакете OpenModelica при выполнени кинематических и прочностных расчтетов изделий робототехники |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 20 |
| - Уметь составлять монтажные и принципиальные схемы вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС,систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах,тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметь применять расчеты электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметь разрабатывать электрические схемы вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметь выполнять проектный расчет на прочность, проверочный расчет на прочность и жесткость |
| - Уметьразрабатывать макетоы электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Уметь выполнять расчеты и проектирование деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и составлять конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием |
| - уметь подготавливать исходные данные для анализа наработки на отказ систем изделий робототехники |
| - Уметь применять методы расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - применять методики расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники |
| - Уметь применять стандартные алгоритмы управления робототехническими системами и изделиями робобототехники |
| - анализировать конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий |
| - Уметь использовать нормативные документы регламентирующие терминологию, свойства, протоколы измерений в области электротехнических материалов |
| - Уметь проводить выборку и анализ данных, находящихся как в одной, так и нескольких таблицах |
| - Уметь использовать временные диаграммы. |
| - Уметь применять элементную базу биполярных и полевых транзисторов для разработки электрических схем изделий робототехники |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 21 |
| - Уметь применять функции алгебры логики, логическую структуру, функции и особенности шифраторов, дешифраторов, мультплексоров, триггеров, регистров, сумматоров и вычитателей, счетчиков, арифметико-логических устройств |
| - Уметь создавать программную реализацию алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| - Проводить расчет надежности разрабатываемых изделий робототехники |
| **Владеть:** |
| - владеть методиками расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники |
| - Владеть навыками системного анализа для выявления взаимосвязей между подсистемами автономных мультиагентных робототехнических систем. |
| - Владеть навыками программирования скоординированного (по степеням подвижности) управления роботом с постоянной/ переменной скоростью движения. |
| - Владеть реализацией алгоритмов функционирования интеллектуальных систем управления I и II–родов |
| - Владеть расчетом электрическе цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники |
| - Владеть методиками разработки алгоритмического обеспечения автонономного интеллектуального управления изделиями робототехники |
| - Владеть навыками выборки, обработки и анализа данных, находящихся в базах данных. |
| - Методами исследования и критериями устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Методами настройки систем оптимального и адаптивного управления |
| - Методами исследования и критериями устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
| - Методами синтеза систем оптимального и адаптивного управления |
| - Методами оценки и настройки качества управления |
| - Владеть навыками классификации материалов по назначению |
| - Методами исследования и критериями устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Методами исследования и критериями устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления |
| - Владеть современными программными средствами решения математических задач, а также навыками алгоритмизации для сокращения времени на проведение одиночных и серийных экспериментов. |
| - Владетьметодами составления монтажных и принципиальных схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС,систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах,тиристорных усилителей мощности, линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками |
| - навыками составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| - Владеть навыками разработки различных компьютерных моделей |
| - Методами оценки и настройки качества управления |
| - Владеть навыками выявления ошибок в программном коде с помощью средств среды разработки |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 22 |
| - Владеть методами расчета режимов работы электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Владеть навыками проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки |
| - Владеет методами разработки документации для электрических принципиальных схем |
| - Владеть навыками анализа журналов среды разработки |
| - Владеть информационными технологиями при проектировании деталей мехатронных модулей |
| - Владеть навыками отладки программного кода |
| - Владеть разработкой электрических схем изделий робототехники |
| - Владеть навыками применения временных диаграмм. |
| - Владеть навыками программирования изделий робототехники |
| - Владеть методикой настройки стандартных алгоримов управления робототехническими системами и избелиями робототехники |
| - Владеть навыками разработки программного кода в среде |
| - Владеть навыками разработки программного кода |
| - Владеть навыками испоьзования основных аппаратно-программных средств технической и/или программной архитектуры |
| - Владеть навыками программирования алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра. |
| - Владеть навыком проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования |
| - Навыками составления документации о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники, с использованием инструментов диагности cреды разработки B&R Automation Studio |
| - Владеть методами разработки макетов электронных модулей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Владеть навыками проверки и отладки программного кода в среде разработки |
| - Владеть методикой разработки функциональных схем интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем |
| - Навыками проверкки работоспособности и рефакторинга кода программного обеспечения для изделия робототехники с использованием инструментов диагностики среды разработки B&R Automation Studio |
| - Владеть конмпьтерным анализом собираемости узлов изделий робототехники |
| - Навыками анализа полученных характеристик в среде разработки B&R Automation Studio |
| - Выпоонять расчеты электрических цепей вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения |
| - Навыками работы с современными отладчиками программного кода на языке Python |
| - Владеть навыками проектирования деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и оформления проектной документации в соответствии с техническим заданием |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  |  | стр. 23 |
| - Средствами программы VMLAB, позволяющими отображать содержимое памяти программ, памяти данных, регистров общего назначения, регистров ввода-вывода микроконтроллер, отладчиком программы, разработкой исходного кода программы в среде VMLAB |
| - Навыками проверки программного обеспечения работоспособности программного обеспечения в среде разработки B&R Automation Studio |
| - Навыкками разработки электрических схем вычислительных модулей, сигнальных процессоров и ПЛИС, , систем ввода цифровых сигналов и гальванической развязки, АЦП, ключей на биполярных и МОП транзисторах, тиристорных усилителей мощности, схем линейных и импульсных вторичных источников питания, источников тока и источников опорного напряжения, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов |
| - Навыками проверки работоспособности программного обеспечения робототехникческих систем и изделий при помощи инструментов среды разработки B&R Automation Studio |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Сем.** | **Часов** |
| **1. Практика 5 сесестр** |
| **1.1** | **Вводное** **занятие** **(КрПА).** Вводное занятие.Ознакомление студентов с целями и задачами практики, порядком ее прохождения и сдачи зачета. Инструктаж по правилам техники безопасности и правилам внутреннего распорядка.  | 5 | 1 |
| **1.2** | **Согласование** **индивидуальной** **темы.** **Инструктаж** **по** **пожарной** **безопасности,технике** **безопасности,** **охране** **труда** **(КрПА).** Контрольный лист инструктажа по технике безопасности. Индивидуальные планы-задания на практику. Формирование рабочих подгрупп и оформление индивидуальных планов-заданий на практику  | 5 | 0,75 |
| **1.3** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Рабочие материалы. Анализ научно-технической информации по достижениям отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники и робототехники. Обоснование существа и актуальности темы, цели и задач исследования  | 5 | 20 (из них 14 на практ. подг.) |
| **1.4** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Рабочие материалы. Предварительная проработка обобщенных моделей или обобщенных функциональных и принципиальных схем (в зависимости от специфики темы производственной практики и ВКР) для решения задач управления и обработки информации в мехатронных и робототехнических системах  | 5 | 60 (из них 26 на практ. подг.) |
| **1.5** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Оформление отчета по практике  | 5 | 8 (из них 4 на практ. подг.) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  |  | стр. 24 |
| **1.6** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Проверка отчета по практике  | 5 | 0,25 |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 5 | 17,75 |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 5 | 0,25 |
| **3. Практика 6 семестр** |
| **3.1** | **Вводное** **занятие** **(КрПА).** Контрольный лист инструктажа по технике безопасности. Индивидуальные планы-задания на практику. Вводное занятие.Ознакомление студентов с целями и задачами практики, порядком ее прохождения и сдачи зачета. Инструктаж по правилам техники безопасности и правилам внутреннего распорядка. Формирование рабочих подгрупп и оформление групповых и индивидуальных планов-заданий на практику  | 6 | 1,75 |
| **3.2** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Рабочие материалы.Предварительный анализ путей возможного решения поставленных задач и обоснование выбора необходимых программно-алгоритмических или аппаратных средств (в зависимости от специфики темы практики и ВКР)  | 6 | 20 (из них 14 на практ. подг.) |
| **3.3** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Рабочие материалы.Предварительная проработка обобщенных моделей или обобщенных функциональных и принципиальных схем (в зависимости от специфики темы практики и ВКР) для решения задач управления и обработки информации в мехатронных и робототехнических системах  | 6 | 60 (из них 26 на практ. подг.) |
| **3.4** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Оформление отчета по практике  | 6 | 8 (из них 4 на практ. подг.) |
| **3.5** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Проверка отчета по практике  | 6 | 0,25 |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 6 | 17,75 |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 6 | 0,25 |
| **5. Практика 7 семестр** |
| **5.1** | **Вводное** **занятие** **(КрПА).** Контрольный лист инструктажа по технике безопасности. Индивидуальные планы-задания на практику. Вводное занятие.Ознакомление студентов с целями и задачами практики, порядком ее прохождения и сдачи зачета. Инструктаж по правилам техники безопасности и правилам внутреннего распорядка. Формирование рабочих подгрупп и оформление групповых и индивидуальных планов-заданий на практику  | 7 | 1,75 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  |  |  | стр. 25 |
| **5.2** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Рабочие материалы.Предварительный анализ путей возможного решения поставленных задач и обоснование выбора необходимых программно-алгоритмических или аппаратных средств (в зависимости от специфики темы практики и ВКР)  | 7 | 20 (из них 14 на практ. подг.) |
| **5.3** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Рабочие материалы.Проработка обобщенных моделей или обобщенных функциональных и принципиальных схем (в зависимости от специфики темы практики и ВКР) для решения задач управления и обработки информации в мехатронных и робототехнических системах  | 7 | 60 (из них 26 на практ. подг.) |
| **5.4** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Оформление отчета по практике  | 7 | 8 (из них 4 на практ. подг.) |
| **5.5** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Проверка отчета по практике  | 7 | 0,25 |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 7 | 17,75 |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 7 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Технологическая (проектно- технологическая) практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| – перечислите цели и задачи практики;– перечислите методы и технологии, использованные при выполнении парктики;– приведите перечень публикаций и иных информационных ресурсов по теме практики;– назовите возможные аналоги и опишите отличия ожидаемых научно-технических результатов;– опишите возможное прикладное применение ожидаемых научно-технических результатов. |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Наименование помещенией** | **Перечнь основного оборудования** |
| Межкафедральная лаборатория "Интеллектуальных автономных и мультиагентных робототехнических | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , мобильные роботы Kukaт, роботы с кинематикой |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 26 |
| систем" | галилео, октокоптеры , мобильный робот "Электроника НТЦМ-01", коллаборативный робот Kuka, фрезерный станок с ЧПУ, 3D принтеры, стенд 3D визуализации. |
| Учебный центр "Индустрия 4.0. Цифровое роботизированное производство", | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы, робот ABB IRB 910-3/0.45 , робот ABB IRB 360- 3/1130, робот РМ-01, робот МП-9С , автоматический склад , логистическая система |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Промышленные системы управления роботов | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , промышленные системы управления, учебные роботы УРТК . |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Средства очувствления робототехнических систем | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , робот ABB IRB 14000-0.5/0.5.ю, робот Comau Racer3, робот Comau Rebel-S6-0.75, стенд Eshed Robotec Scorbot ER-5, средства очувствления робототехнических систем. |
| Учебная лаборатория гибких роботизированныз производственных систем | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, Стенд " Гибкое роботизированное производство" . |
| Лаборатория ТАУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы |
| Лаборатория прототипирования и систем управления станков и роботов на базе ЧПУ | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, фрезерные станки с ЧПУ, токарный станоки с ЧПУ. |
| Лаборатория мобильной робототехники | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления |
| Межкафедральный компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника. |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 27 |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 3. |  | КОМПАС-3D LT. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) |
| 4. |  | Microsoft SQL Server Express. Свободное программное обеспечение (лицензия Microsoft EULA) |
| 5. |  | SQL Server Management Studio. Свободное программное обеспечение |
| 6. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) |
| 7. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) |
| 8. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) |
| 9. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) |
| 10. |  | Autodesk AutoCAD. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) |
| 11. |  | Autodesk 3D Studio Max. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) |
|  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |
| 1. |  | Ким Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 441 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471091 |
| 2. |  | Ким Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 311 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471029 |
| 3. |  | Бычков Ю. А., Золотницкий В. М., Соловьева Е. Б., Чернышев Э. П., Белянин А. И. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 592 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167733 |
|  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., и др., Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы:Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с. |
| 2. |  | Рудинский И. Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. - 304 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111096 |
|  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | Обучающие материалы и учебные лицензионные продукты "Компас-3D" https://kompas.ru/publications |
| 2. |  | База данных Web of Sciencehttp://www.webofknowledge.com |
| 3. |  | Электроника НТБ - научно-технический журналhttp://www.electronics.ru |
| 4. |  | Российский технологический журналhttps://www.rtj.mirea.ru |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
| 7. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru |
| 9. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru |
|  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 28 |
| **ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |
| **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.06\_АР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 29 |
| аппарата);- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. |