



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»
Институт искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИ

_____ Магомедов Ш.Г.

«__» _____ 2025 г.

Рабочая программа практики
Производственная практика
Преддипломная практика

Читающее подразделение **кафедра проблем управления**
Направление **15.03.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность **Роботизированные мультироторные беспилотные авиационные системы**
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	

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 робототехника

направленность: «Роботизированные мультироторные беспилотные авиационные системы»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра проблем управления

Протокол от 10.02.2025 № 10

Зав. кафедрой Романов М.П. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году
на заседании кафедры
кафедра проблем управления

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году
на заседании кафедры
кафедра проблем управления

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году
на заседании кафедры
кафедра проблем управления

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году
на заседании кафедры
кафедра проблем управления

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

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 – «Роботизированные мультироторные беспилотные авиационные системы».

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:	Роботизированные мультироторные беспилотные авиационные системы
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 роботизированных мультироторных беспилотных авиационных систем

ПК-3 - Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного интеллектуального управления роботизированными мультироторными беспилотными авиационными системами

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-3 : Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного интеллектуального управления роботизированными мультироторными беспилотными авиационными системами

ПК-3.4 : Разрабатывает архитектуру интеллектуальных систем управления автономных изделий робототехники

Владеть:

- Владеть методикой разработки функциональных схем интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем

ПК-3.5 : Разрабатывает алгоритмы автономного интеллектуального управления

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

Владеть:

- Владеть методиками разработки алгоритмического обеспечения автономного интеллектуального управления изделиями робототехники

ПК-2 : Способен разрабатывать программное обеспечение изделий роботизированных мультироторных беспилотных авиационных систем

ПК-2.20 : Использует методы и приемы алгоритмизации задач управления робототехническими системами и изделиями робототехники

Владеть:

- Владеть навыками программирования алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра.

ПК-2.21 : Использует программные продукты для графического отображения алгоритмов

Владеть:

- Владеть навыками применения временных диаграмм.

ПК-2.22 : Применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами и изделиями робототехники

Владеть:

- Владеть методикой настройки стандартных алгоритмов управления робототехническими системами и изделиями робототехники

ПК-2.23 : Применяет выбранные языки программирования 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

Владеть:

- Владеть навыками разработки программного кода в среде

ПК-2.25 : Использует возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры**Владеть:**

- Владеть навыками использования основных аппаратно-программных средств технической и/или программной архитектуры

ПК-2.26 : Применяет нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода**Владеть:**

- Владеть навыками разработки программного кода

ПК-2.27 : Применяет инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ**Владеть:**

- Владеть навыками проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки

ПК-2.28 : Выявляет ошибки в программном коде**Владеть:**

- Владеть навыками выявления ошибок в программном коде с помощью средств среды разработки

ПК-2.29 : Применяет методы и приемы отладки программного кода**Владеть:**

- Владеть навыками отладки программного кода

ПК-2.30 : Интерпретирует сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов**Владеть:**

- Владеть навыками анализа журналов среды разработки

ПК-2.31 : Применяет современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода**Владеть:**

- Навыками работы с современными отладчиками программного кода на языке Python

ПК-2.32 : Применяет программно-аппаратные средства отладки программного обеспечения микропроцессорных систем**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 : Применяет методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения в изделиях робототехники**Владеть:**

- Навыками проверки работоспособности программного обеспечения робототехнических систем и изделий при помощи инструментов среды разработки B&R Automation Studio

ПК-2.34 : Осуществляет формализацию и алгоритмизацию задач автоматизации управления изделиями робототехники**Владеть:**

- Навыками проверки программного обеспечения работоспособности программного

обеспечения в среде разработки B&R Automation Studio

ПК-2.35 : Разрабатывает программный код для изделий с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными

Владеть:

- Навыками анализа полученных характеристик в среде разработки B&R Automation Studio

ПК-2.36 : Проверяет и отлаживает программный код для изделий робототехники

Владеть:

- Навыками составления документации о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники, с использованием инструментов диагностики среды разработки B&R Automation Studio

ПК-1 : Способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчеты изделий робототехники

ПК-1.16 : Анализирует принципы работы и условия эксплуатации проектируемых изделий робототехники

Владеть:

- анализом принципов работы и условий эксплуатации проектируемых изделий робототехники

ПК-1.17 : Проводит анализ практики применения конструкционных материалов, стандартизованных изделий робототехники

Владеть:

- анализом практики применения конструкционных материалов, стандартизованных изделий робототехники

ПК-1.18 : Подготавливает исходные данные для систем сбора и обработки информации об изделиях робототехники

Владеть:

- Навыками анализа принципов работы и условий эксплуатации проектируемых изделий робототехники

ПК-1.19 : Создает и применяет математические модели систем изделий робототехники

Владеть:

- Владеть навыками классификации материалов по назначению

ПК-1.20 : Использует специализированные автоматизированные программы для выполнения кинематических и прочностных расчетов изделий робототехники

Владеть:

- Владеть навыками выборки, обработки и анализа данных, находящихся в базах данных.

ПК-1.21 : Производит построение монтажных и принципиальных схем изделий робототехники

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 : Осуществляет расчет электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники

Владеть:

- Владеть навыками разработки различных компьютерных моделей

ПК-1.23 : Составляет и корректирует технологические и тестовые программы изделий робототехники**Владеть:**

- Владеть методами 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
- Владеть методами составления монтажных и принципиальных схем систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов

ПК-1.24 : Применяет методики расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники**Владеть:**

- Владеть расчетом электрических цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники

ПК-1.25 : Анализирует конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий**Владеть:**

- Владеть навыками программирования скоординированного (по степеням подвижности) управления роботом с постоянной/ переменной скоростью движения.

ПК-1.26 : Подготавливает исходные данные для анализа наработки на отказ систем изделий робототехники**Владеть:**

- владеть методиками расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники

ПК-1.27 : Использует системы автоматизированного проектирования**Владеть:**

- Схемно-функциональный методом при проектировании мехатронных модулей, спиральная модель (Spiral Model)

ПК-1.28 : Использует базы данных трехмерных моделей**Владеть:**

- методами монтажа и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; примерами расчета показателей надежности сложных систем

ПК-1.29 : Разрабатывает макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем**Владеть:**

- Владеть компьютерным анализом собираемости узлов изделий робототехники

ПК-1.30 : Разрабатывает электрические схемы изделий робототехники**Владеть:**

- Владеть навыком проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования

ПК-1.31 : Выполняет расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных узлов изделий робототехники

Владеть:

- Моделирование системы стереозрения мобильного робота в среде Dynsoft Robsym

ПК-1.32 : Строит кинематические схемы узлов робототехники**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 методами разработки макетов электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов

ПК-1.33 : Выполняет кинематические и прочностные расчеты механических узлов изделий робототехники**Владеть:**

- Навыками 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 разработки электрических схем электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов

ПК-1.34 : Разрабатывает схемотехническую документацию изделий робототехники**Владеть:**

- Выполнять 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 : Рассчитывает режимы работы электрических схем изделий робототехники**Владеть:**

- Владеть навыками проектирования деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и оформления проектной документации в соответствии с техническим заданием

ПК-1.36 : Выбирает элементную базу для разработки электрических схем изделий робототехники**Владеть:**

- Владеть информационными технологиями при проектировании деталей мехатронных модулей

ПК-1.37 : Проводит расчет надежности разрабатываемых изделий детской и образовательной робототехники**Владеть:**

- Владеет методами разработки документации для электрических принципиальных схем

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**Владеть:**

- анализом принципов работы и условий эксплуатации проектируемых изделий робототехники
- Владеет методами разработки документации для электрических принципиальных схем
- Владеть навыками программирования алгоритмов записи данных в регистр и чтения данных из регистра.
- Владеть навыками применения временных диаграмм.
- Владеть методикой настройки стандартных алгоритмов управления робототехническими системами и изделиями робототехники
- Владеть навыками программирования изделий робототехники
- Владеть навыками разработки программного кода в среде
- Владеть навыками использования основных аппаратно-программных средств технической и/или программной архитектуры
- Владеть навыками разработки программного кода
- Владеть навыками проверки версий программного обеспечения в используемой среде разработки
- Владеть навыками выявления ошибок в программном коде с помощью средств среды разработки
- Владеть навыками отладки программного кода
- Владеть навыками анализа журналов среды разработки
- 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
- Навыками проверки работоспособности программного обеспечения робототехнических систем и изделий при помощи инструментов среды разработки B&R Automation Studio
- 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 составления документации о результатах проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники, с использованием инструментов диагностики среды разработки B&R Automation Studio
- Владеть методикой разработки функциональных схем интеллектуальных систем управления автономных робототехнических систем
- Владеть информационными технологиями при проектировании деталей мехатронных модулей
- Владеть реализацией алгоритмов функционирования интеллектуальных систем управления I и II-родов
- Владеть навыками проектирования деталей мехатронных модулей, роботов и отдельных узлов и оформления проектной документации в соответствии с техническим заданием
- Навыками разработки электрических схем электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов
- анализом практики применения конструкционных материалов, стандартизованных изделий робототехники
- Навыками анализа принципов работы и условий эксплуатации проектируемых изделий робототехники
- Владеть навыками классификации материалов по назначению
- Владеть навыками выборки, обработки и анализа данных, находящихся в базах данных.
- 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

- Владеть методами 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
- Владеть методами составления монтажных и принципиальных схем систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов
- Владеть расчетом электрических цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники
- Владеть навыками программирования скоординированного (по степеням подвижности) управления роботом с постоянной/ переменной скоростью движения.
- владеть методиками расчета надежности узлов и агрегатов изделий робототехники
- Схемно-функциональный метод при проектировании мехатронных модулей, спиральная модель (Spiral Model)
- методами монтажа и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; примерами расчета показателей надежности сложных систем
- Владеть компьютерным анализом собираемости узлов изделий робототехники
- Владеть навыком проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования
- Моделирование системы стереозрения мобильного робота в среде Dynsoft Robsym
- 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 методами разработки макетов электронных модулей систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов
- Навыками 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
- Выполнять 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 методиками разработки алгоритмического обеспечения автономного интеллектуального управления изделиями робототехники

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	48
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
2.8	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	2

3. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
3.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт СОц).	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 заданием
4. Способы решения выявленной проблемы.
5. Предложение по решению исследуемой проблемы. Обоснование предлагаемый способ решения данной проблемы.
6. Описание методики проводимого исследования.
7. Выбор аппаратных и/или программных средств для создания модели (в зависимости от специфики темы и с учетом особенной предмета исследований)
8. 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 помещения	Перечень основного оборудования
Межкафедральная лаборатория "Интеллектуальных автономных и мультиагентных робототехнических систем"	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы, мобильные роботы Kukat, роботы с кинематикой галилео, октокоптеры, мобильный робот "Электроника НТЦМ-01", коллаборативный робот Кука, 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 PM-01, робот МП-9С, автоматический склад, логистическая система
Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство",	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы,

Промышленные системы управления роботов	промышленные системы управления, учебные роботы УРТК .
Учебная лаборатория гибких роботизированных 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 станок 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. P7-Офис.
2. MySQL. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL 2)
3. SQL Server Management Studio. Свободное программное обеспечение
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 Inventor. 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. Шичков Л. П. Электрический привод [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 326 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471909>
2. 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>
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. 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>

5. 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>

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. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. Российский технологический журнал

<https://www.rtg.mirea.ru>

3. IEEE International Roadmap for Devices and Systems

<https://www.irds.ieee.org>

4. База данных Web of Science
<http://www.webofknowledge.com>

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 практики 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.

Медиа материалы 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.