



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**

**Технологическая (проектно-технологическая) практика**

Читающее подразделение **кафедра проблем управления**  
Направление **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность **Киберфизические системы**  
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	4	144	0	0	0	123,58	2,67	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	62	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	2	72	0	0	0	52,92	1,33	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	26	0	0	

Программу составил(и):

*старший преподаватель, Сухоленцева Анна Александровна* \_\_\_\_\_

Рабочая программа практики

**Технологическая (проектно-технологическая) практика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

направленность: «Киберфизические системы»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**кафедра проблем управления**

Протокол от 10.01.2025 № 10

Зав. кафедрой Романов Михаил Петрович \_\_\_\_\_

---

---

**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

«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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Киберфизические 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:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность:	Киберфизические системы
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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника 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 программное обеспечение изделий робототехники

**ПК-2** - Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного интеллектуального управления изделиями робототехники

**ПК-3** - Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного группового управления изделиями робототехник

**ПК-4** - Способен исследовать и настраивать системы управления динамических объектов

**ПК-5** - Способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчеты изделий робототехники

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **ПК-1 : Способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники**

#### **ПК-1.12 : Применяет стандартные алгоритмы управления робототехническими системами и изделиями робототехники**

##### **Владеть:**

- Стандартными алгоритмами управления робототехническими системами и изделиями робототехники

#### **ПК-1.15 : Использует возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры**

##### **Владеть:**

- Технологиями использования возможностей технической и/или программной архитектуры

#### **ПК-1.20 : Интерпретирует сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов**

##### **Владеть:**

- Уметь проводить выборку и анализ данных, находящихся как в одной, так и нескольких таблицах
- Уметь проводить выборку и анализ данных, находящихся как в одной, так и нескольких таблицах

#### **ПК-1.22 : Применяет программно-аппаратные средства отладки программного обеспечения микропроцессорных систем**

##### **Уметь:**

- Уметь разрабатывать различные компьютерные модели в пакете OpenModelica при выполнении кинематических и прочностных расчётов изделий робототехники

##### **Владеть:**

- Владеть навыками разработки различных компьютерных моделей

#### **ПК-1.23 : Проверяет работоспособность программного обеспечения, загруженного в макет, и опытные образцы робототехнических систем и изделий робототехники**

##### **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:**

- 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, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов

#### **ПК-1.24 : Применяет методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения в изделиях робототехники**

**Уметь:**

- Уметь рассчитывать электрические цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники

**Владеть:**

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

**ПК-1.25 : Анализирует значения полученных характеристик программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники****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 : Документирует результаты проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники****Владеть:**

- Методикой документирования результатов проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники

**ПК-1.27 : Осуществляет формализацию и алгоритмизацию задач автоматизации управления изделиями робототехники****Владеть:**

- Методиками формализации и алгоритмизации задач автоматизации управления изделиями робототехники

**ПК-1.30 : Проверяет работоспособность и рефакторинг кода программного обеспечения для изделия робототехники****Уметь:**

- Уметь моделировать и проводить вычислительные эксперименты с использованием систем компьютерного моделирования

**Владеть:**

- Владеть навыком проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования

**ПК-2 : Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного интеллектуального управления изделиями робототехники****ПК-2.4 : Разрабатывает архитектуру интеллектуальных систем управления автономных изделий робототехники****Владеть:**

- Методикой разработки архитектуры интеллектуальных систем управления автономных изделий робототехники

**ПК-2.5 : Разрабатывает алгоритмы автономного интеллектуального управления****Владеть:**

- Методикой разработки алгоритмов автономного интеллектуального управления

**ПК-2.6 : Применяет методики разработки алгоритмического и программного обеспечения автономного интеллектуального управления изделиями робототехники****Владеть:**

- Методиками разработки алгоритмического и программного обеспечения автономного

интеллектуального управления изделиями робототехники

**ПК-3 : Способен разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение автономного группового управления изделиями робототехник**

**ПК-3.3 : Применяет принципы построения алгоритмического и программного обеспечения автономного группового управления изделиями робототехники**

**Владеть:**

- Принципами построения алгоритмического и программного обеспечения автономного группового управления изделиями робототехники

**ПК-4 : Способен исследовать и настраивать системы управления динамических объектов**

**ПК-4.10 : Настраивает системы оптимального и адаптивного управления**

**Владеть:**

- Методикой настройки системы оптимального и адаптивного управления

**ПК-4.11 : Применяет методы исследования устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления**

**Владеть:**

- Методами исследования устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления

**ПК-4.12 : Применяет методы исследования устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления**

**Владеть:**

- Методами исследования устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления

**ПК-4.13 : Применяет методы оценки и настройки качества управления**

**Владеть:**

- Методами оценки и настройки качества управления

**ПК-4.14 : Применяет методы синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками**

**Владеть:**

- Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками

**ПК-4.15 : Применяет методы синтеза систем оптимального и адаптивного управления**

**Владеть:**

- Методами синтеза систем оптимального и адаптивного управления

**ПК-4.6 : Исследует устойчивость линейных непрерывных и импульсных систем управления**

**Владеть:**

- Методами исследования устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления

**ПК-4.7 : Исследует устойчивость нелинейных непрерывных и импульсных систем управления**

**Владеть:**

- Методами исследования устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления

**ПК-4.8 : Оценвает и настраивает качество управления****Владеть:**

- Методикой настройки системы оптимального и адаптивного управления

**ПК-4.9 : Синтезирует системы автоматического управления с заданными характеристиками****Владеть:**

- Методикой настройки системы оптимального и адаптивного управления

**ПК-5 : Способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчеты изделий робототехники****ПК-5.10 : Осуществляет расчет электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехник****Владеть:**

- Методикой расчета электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехник

**ПК-5.11 : Составляет и корректирует технологические и тестовые программы изделий робототехники****Владеть:**

- Методикой расчета электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники

**ПК-5.12 : Производит компьютерный анализ собираемости узлов изделий робототехники****Владеть:**

- Методикой компьютерного анализ собираемости узлов изделий робототехники

**ПК-5.14 : Использует базы данных трехмерных моделей****Владеть:**

- Методикой использования базы данных трехмерных моделей

**ПК-5.15 : Разрабатывает макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем****Владеть:**

- Методикой разработки макетов информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем

**ПК-5.16 : Разрабатывает электрические схемы изделий робототехники****Владеть:**

- Методикой разработки электрических схем изделий робототехники

**ПК-5.17 : Разрабатывает схемотехническую документацию изделий робототехники****Владеть:**

- Методикой разработки схемотехнической документации изделий робототехники

**ПК-5.18 : Рассчитывает режимы работы электрических схем изделий робототехники****Владеть:**

- Методикой расчета режимов работы электрических схем изделий робототехники

**ПК-5.19 : Рассчитывает режимы работы электрических схем изделий робототехники**



**Владеть:**

- Методикой расчета режимов работы электрических схем изделий робототехники

**ПК-5.20 : Выбирает элементную базу для разработки электрических схем изделий робототехники****Владеть:**

- Методикой выбора элементной базы для разработки электрических схем изделий робототехники

**ПК-5.9 : Производит построение монтажных и принципиальных схем изделий робототехники****Владеть:**

- Методикой построения монтажных и принципиальных схем изделий робототехники

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

- Уметь программировать процесс циклового, позиционного и контурного управления роботом
- Уметь разрабатывать различные компьютерные модели в пакете OpenModelica при выполнении кинематических и прочностных расчётов изделий робототехники
- 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 рассчитывать электрические цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники
- Уметь моделировать и проводить вычислительные эксперименты с использованием систем компьютерного моделирования

**Владеть:**

- Методами исследования устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления
- Методами исследования устойчивости нелинейных непрерывных и импульсных систем управления
- Методами оценки и настройки качества управления
- Методами синтеза систем автоматического управления с заданными характеристиками
- Методами синтеза систем оптимального и адаптивного управления
- Методикой построения монтажных и принципиальных схем изделий робототехники
- Методикой расчета электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники
- Стандартными алгоритмами управления робототехническими системами и изделиями робототехники
- Методикой настройки системы оптимального и адаптивного управления
- Методикой компьютерного анализ собираемости узлов изделий робототехники
- Методикой использования базы данных трехмерных моделей
- Методикой разработки макетов информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем
- Методикой разработки электрических схем изделий робототехники
- Методикой разработки схемотехнической документации изделий робототехники

- Методикой расчета режимов работы электрических схем изделий робототехники
- Методикой расчета электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники
- Методикой настройки системы оптимального и адаптивного управления
- Методами исследования устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления
- Методами исследования устойчивости линейных непрерывных и импульсных систем управления
- Технологиями использования возможностей технической и/или программной архитектуры
- Уметь проводить выборку и анализ данных, находящихся как в одной, так и нескольких таблицах
- Уметь проводить выборку и анализ данных, находящихся как в одной, так и нескольких таблицах
- 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, систем ввода и обработки аналоговых сигналов: прецизионных выпрямителей, устройств выборки-хранения, измерительных усилителей, аналоговых коммутаторов
- Владеть расчетом электрические цепи для определения параметров компонентов монтируемых схем изделий робототехники
- Владеть навыками программирования скоординированного (по степеням подвижности) управления роботом с постоянной/ переменной скоростью движения
- Методикой документирования результатов проверки работоспособности программного обеспечения, используемого в изделиях робототехники
- Методиками формализации и алгоритмизации задач автоматизации управления изделиями робототехники
- Владеть навыком проведения вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования
- Методикой разработки архитектуры интеллектуальных систем управления автономных изделий робототехники
- Методикой разработки алгоритмов автономного интеллектуального управления
- Методиками разработки алгоритмического и программного обеспечения автономного интеллектуального управления изделиями робототехники
- Принципами построения алгоритмического и программного обеспечения автономного группового управления изделиями робототехники
- Методикой расчета режимов работы электрических схем изделий робототехники
- Методикой настройки системы оптимального и адаптивного управления
- Методикой выбора элементной базы для разработки электрических схем изделий 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
3. Технологическая практика Часть 1/3			

3.1	<b>Организационный раздел .Вводное занятие (КрПА).</b> Ознакомление студентов с целями и задачами практики, порядком ее прохождения и сдачи зачета. Инструктаж по правилам техники безопасности и правилам внутреннего распорядка. Инструктаж по пожарной безопасности, технике безопасности, охране труда. Контрольный лист инструктажа по технике безопасности.	5	1,5
3.2	<b>Организационный раздел .Согласование индивидуальной темы. (КрПА).</b> Индивидуальные планы-задания на практику. Формирование рабочих подгрупп и оформление индивидуальных планов-заданий на практику	5	0,92
3.3	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> 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	40 (из них 24 на практ. подг.)
3.4	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> 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	53 (из них 24 на практ. подг.)
3.5	<b>Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср).</b> Оформление отчета по практике	5	8 (из них 4 на практ. подг.)
3.6	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Анализ научно-технической информации по достижениям отечественной и зарубежной науки	5	2
3.7	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> Рабочие материалы. Предварительная проработка обобщенных моделей или обобщенных функциональных и принципиальных схем	5	20 (из них 10 на практ. подг.)
3.8	<b>Текущий контроль в электронной информационно-образовательной среде (Ср).</b> Проверка отчета по практике	5	0,58
<b>4. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)</b>			
4.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).</b>	5	0
4.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	5	0,25
<b>2. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)</b>			
2.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).</b>	6	0
2.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	6	0,25

<b>5. Технологическая практика Часть 2/3</b>			
<b>5.1</b>	<b>Вводное занятие (КрПА).</b> 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
<b>5.2</b>	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> 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.)
<b>5.3</b>	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> 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.)
<b>5.4</b>	<b>Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср).</b> Оформление отчета по практике	6	8 (из них 4 на практ. подг.)
<b>5.5</b>	<b>Текущий контроль в электронной информационно-образовательной среде (Ср).</b> Проверка отчета по практике	6	0,25
<b>1. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)</b>			
<b>1.1</b>	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт СОц).</b>	7	0
<b>1.2</b>	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	7	0,25
<b>6. Технологическая практика 3/3</b>			
<b>6.1</b>	<b>Вводное занятие (КрПА).</b> Контрольный лист инструктажа по технике безопасности. Индивидуальные планы-задания на практику. 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	1,08
<b>6.2</b>	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> 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	14,92 (из них 10 на практ. подг.)

<b>6.3</b>	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> 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	30 (из них 16 на практ. подг.)
<b>6.4</b>	<b>Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср).</b> Оформление отчета по практике	7	8

## 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 помещения	Перечень основного оборудования
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
Учебная лаборатория гибких роботизированных производственных систем	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, Стенд " Гибкое роботизированное производство" .
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", 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 Scorbobot ER-5, средства очувствления робототехнических систем.
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. P7-Офис.
2. MySQL. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL 2)
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)

## 8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 8.3.1. Основная литература

1. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. Задачник [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 331 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/452303>
2. Ким Д. П., Дмитриева Н. Д. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 169 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471092>
3. Ким Д. П. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 276 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450559>

## 8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Нормативно-технические документы <http://www.complexdoc.ru>
2. Информационно-справочный портал по компьютерному моделированию динамических систем <https://dsweb.siam.org>
3. База данных Web of Science  
<http://www.webofknowledge.com>
4. Электроника НТБ - научно-технический журнал  
<http://www.electronics.ru>
5. Российский технологический журнал  
<https://www.rtj.mirea.ru>

6. Информационный портал системы международного цитирования Scopus <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Информационный портал Российского научного фонда <http://www.rscf.ru>
9. Российский фонд фундаментальных исследований <https://www.rfbr.ru>
10. Информационно-правовой портал ГАРАНТ <http://www.garant.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 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.

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.