

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 21.06.2026 15:25:45

Университет: Московский политехнический институт (филиал) Московского политехнического университета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Кафедра Информационных технологий и систем управления



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Робототехнические системы»

(наименование дисциплины)

| | |
|-------------------------------------|---|
| Направление подготовки | 27.03.04 «Управление в технических системах» (код и наименование направления подготовки) |
| Направленность (профиль) подготовки | «Интеллектуальные системы и средства автоматизированных систем» (наименование профиля подготовки) |
| Квалификация выпускника | бакалавр |
| Форма обучения | очная, заочная |
| Год начала обучения | 2026 |

Чебоксары, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 871 от 31 июля 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 26 августа 2020 года, рег. номер 59489 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор Тогузов Сергей Александрович, старший преподаватель кафедры информационных технологий и систем управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и систем управления (протокол № 9 от 22.05.2026 г.).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Робототехнические системы» являются: изучение принципов построения и функционирования вычислительных машин, в том числе архитектур вычислительных машин, общих принципов организации вычислительных систем и сетей, а также об истории их эволюции, внутреннем устройстве и программном обеспечении. Студент должен получить знания о номенклатуре и комплексировании основных модулей вычислительных систем (далее – ВС), их архитектуре и арифметико-логических основах проектирования и функционирования. Дается обзор современных процессоров, внутренней и внешней памяти, устройств ввода/вывода и хранения информации, а также работа межмашинных интерфейсов.

Задачами освоения дисциплины «Робототехнические системы» являются:

- Изучение структуры и принципов функционирования ЭВМ (знания о базовых компонентах вычислительных машин – процессорах, памяти, системах ввода-вывода и контроллерах устройств. Это помогает понимать внутреннюю архитектуру компьютеров и механизмы взаимодействия между аппаратурой и программным обеспечением.

- Понимание архитектуры современных вычислительных машин, изучение архитектур различных типов ARM, RISC-V, включая организацию системы команд, регистров и способов адресации.

- Освоение интерфейсов и протоколов передачи данных и понимание особенностей работы соответствующих протоколов обмена информацией.

- Формирование навыков диагностики и устранения неисправностей.

- Развитие практических навыков настройки и конфигурирования оборудования.

- Ознакомление с перспективными технологиями и тенденциями развития отрасли.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|--|-----------------------------|----------------------|----------------------|--|--------|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| 40.057 Специалист поавтоматизированным системам управления машиностроительным предприятием | В | Ввод в действие АСУП | 5 | Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП | В/02.5 | 5 |
| | | | 5 | Техническое обслуживание АСУП | В/03.5 | |
| | С | Разработка | 6 | Определение | С/01.6 | 6 |

| | | | | | |
|--|------|---|--|--------|---|
| | АСУП | | Целесообразности автоматизации процессов управления в организации | | |
| | АСУП | 6 | Разработка информационного обеспечения АСУП | С/02.6 | 6 |
| | | 6 | Разработка заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП | С/03.6 | 6 |
| | | 6 | Контроль ввода в действие и эксплуатации АСУП | С/04.6 | 6 |

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения |
|---|--------------------------------|--|---|
| | ПК-1 Определение | ПК 1.1 Выполняет определение | <i>на уровне знаний:</i> современное состояние и |

| | | | |
|-----------------|---|--|--|
| Разработка АСУП | целесообразности автоматизации процессов управления в организации | возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП | проблемы развития вычислительных комплексов; современную аппаратную платформу персональных компьютеров; <i>на уровне умений:</i> работать с пакетами прикладных программ в современных вычислительных комплексах; работать с функциями и языками ОС низкого и высокого уровня; работать с периферийными устройствами на всех уровнях; <i>на уровне навыков:</i> знаниями особенностей функционирования и программного управления дополнительных модулей вычислительной системы |
|-----------------|---|--|--|

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М)В.ДВ.13 «Робототехнические системы» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 6-м семестре, по заочной форме – в 8-м семестре.

Дисциплина «Робототехнические системы» является финальным этапом формирования компетенций ПК-1 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Робототехнические системы» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: компьютерная графика при проектировании, компьютерное моделирование процессов электроэнергетики.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 5-м семестре, по заочной форме экзамен в 8-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

| Вид учебной работы по дисциплине | Всего в з.е. и часах | Семестр 6 в часах |
|---|---------------------------|----------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 6 з.е. -180 ак.час | 180 ак.час |
| Контактная работа - Аудиторные занятия | 73 | 73 |
| <i>Лекции</i> | 36 | 36 |
| <i>Лабораторные занятия</i> | 36 | 36 |
| <i>Семинары, практические занятия</i> | - | - |
| <i>Консультация</i> | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа | 71 | 71 |
| Курсовая работа (курсовой проект) | - | - |
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен-36 часов | Экзамен-36 часов |

заочная форма обучения:

| Вид учебной работы по дисциплине | Всего в з.е. и часах | Семестр 6 в часах |
|---|---------------------------|----------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 6 з.е. -180 ак.час | 180 ак.час |
| Контактная работа - Аудиторные занятия | 13 | 17 |
| <i>Лекции</i> | 6 | 8 |
| <i>Лабораторные занятия</i> | 6 | 8 |
| <i>Семинары, практические занятия</i> | - | - |
| <i>Консультация</i> | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа | 158 | 158 |
| Курсовая работа (курсовой проект) | - | - |
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен-9 часов | Экзамен- 9 часов |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

| Наименование тем (разделов) дисциплины | Трудоёмкость в часах | | | | Код индикатора достижений компетенции |
|--|--|--------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------------|
| | Контактная работа – Аудиторная работа | | | самосто ятельна я работа | |
| | лекции | лабораторн ые занятия | семинары и практически е занятия | | |
| Тема 1. Основные понятия и определения | 4 | - | - | 5 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 2. Современные процессорные архитектуры | 4 | - | - | 5 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 3. Архитектура вычислительных машин и вычислительных систем | 4 | - | - | 5 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|---|---|-----------|----------------------------|
| Тема 4. Микроконтроллеры AVR | 4 | 4 | - | 9 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 5. Базовые элементы ЭВМ | 4 | 8 | - | 7 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 6. Языки описания аппаратуры | 4 | - | - | 10 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 7. Запоминающие устройства | 4 | 8 | - | 10 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 8. Организация шин | 4 | 8 | - | 10 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 9. Системы ввода/вывода | 4 | 8 | - | 10 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Консультации | 1 | | | - | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Контроль (экзамен) | - | | | 36 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| ИТОГО | 73 | | | 71 | |

Заочная форма обучения

| Наименование тем (разделов) дисциплины | Трудоемкость в часах | | | | Код индикатора достижений компетенции |
|--|--|----------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| | Контактная работа – Аудиторная работа | | | самостоятельная работа | |
| | лекции | лабораторные занятия | семинары и практические занятия | | |
| Тема 1. Основные понятия и определения | 1 | - | - | 15 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 2. Современные процессорные архитектуры | - | - | - | 25 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 3. Архитектура вычислительных машин и вычислительных систем | 1 | - | - | 15 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 4. Микроконтроллеры AVR | - | 4 | - | 15 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 5. Базовые элементы ЭВМ | 1 | - | - | 15 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 6. Языки описания аппаратуры | - | - | - | 28 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |

| | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---|---|------------|----------------------------|
| Тема 7. Запоминающие устройства | 1 | - | - | 15 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 8. Организация шин | 1 | - | - | 15 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Тема 9. Системы ввода/вывода | 1 | 2 | - | 15 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Консультации | 1 | | | - | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| Контроль (экзамен) | - | | | 9 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 |
| ИТОГО | 13 | | | 123 | 158 |

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и определения

Понятия вычислительная машина и вычислительная система. Уровни детализации вычислительных машин. Этапы развития вычислительной техники. Концепция машины с хранимой в памяти программой. Критерии эффективности вычислительных машин. Факторы, определяющие развитие архитектуры вычислительных систем

Тема 2. Современные процессорные архитектуры

Процессорная архитектура. Архитектура CISC. Архитектура RISC. Суперскалярность. VLIW-Процессоры.

Тема 3. Архитектура вычислительных машин и вычислительных систем

Принстонская и гарвардская архитектуры. Понятие семантического разрыва. Концепция многоуровневой работы вычислительных систем. Не фон Неймановская архитектура. Стековая архитектура, каноническая стековая машина. Классификация параллельных вычислительных систем.

Тема 4. Микроконтроллеры AVR

Краткая история микроконтроллеров AVR. Система команд микроконтроллеров AVR. Семейства и версии микроконтроллеров AVR. Что такое Ардуино? Среда разработки Arduino. Аппаратная часть платформы Arduino. Версии платформы Arduino. Платы расширения Arduino. Характеристики макетных плат Arduino.

Тема 5. Базовые элементы ЭВМ

Логические элементы. Триггеры.

Тема 6. Языки описания аппаратуры

Зачем нужны HDL? Интегральная схема специального назначения. Программируемая пользователем вентиляционная матрица. Основные концепции HDL. Происхождение языков VHDL и SystemVerilog. Симуляция и Синтез. Битовые операторы. Операторы сокращения.

Тема 7. Запоминающие устройства

Требования к памяти компьютера. Иерархия запоминающих устройств. Регистры процессора. Основная память (SRAM и DRAM). Кеш-память. Постоянная память. Внешняя память. Накопитель на жестких магнитных дисках. Накопитель на оптических дисках. Твердотельный накопитель. Флеш-память.

Тема 8. Организация шин

Эволюция систем соединений. Параметры, характеризующие шину. Типы шин: шины «процессор-память», шины ввода/вывода, системные шины. Иерархия шин. Арбитраж шин. Схемы арбитража. Протокол шины. Стандартизация шин.

Тема 9. Системы ввода/вывода

Место системы ввода/вывода в архитектуре вычислительной машины. Адресное пространство системы ввода/вывода. Периферийные устройства. Функции модуля ввода/вывода. Структура модуля ввода/вывода. Методы управления вводом/выводом.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания,

который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

| Наименование тем (разделов) дисциплины | Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение | Формы внеаудиторной самостоятельной работы |
|---|---|---|
| Тема 1. Основные понятия и определения | <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятия вычислительная машина и вычислительная система. 2. Поколения ЭВМ. 3. Критерии эффективности вычислительных машин. 4. Факторы, определяющие развитие архитектуры вычислительных систем 5. Технологии, применяемые при производстве микропроцессоров. | <p>Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p> <p>Подготовка к анализу конкретной ситуации.</p> <p>Экзамен.</p> |
| Тема 2. Современные процессорные архитектуры | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что представляют собой многопроцессорная архитектура и мультипроцессорность? Перечислите основные принципы построения многоядерных процессоров. 2. Какие технологии используются для повышения производительности процессора и уменьшения энергопотребления? Объясните суть методов суперскалярности и конвейеризации. 3. Почему современные процессоры используют различные уровни кеш-памяти? Опишите работу L1-, L2- и L3-кешей. 4. Чем отличаются архитектуры RISC и CISC? Назовите известные реализации обеих архитектур. 5. Расскажите о характеристиках современных графических процессоров (GPU): почему GPU | <p>Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p> <p>Подготовка к анализу конкретной ситуации.</p> <p>Экзамен.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | значительно эффективнее обычных центральных процессоров в некоторых типах вычислений? | |
| Тема 3. Архитектура вычислительных машин и вычислительных систем | <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие ключевые элементы входят в состав классической фон-Неймановской архитектуры? Дайте пояснения по каждому элементу. 2. Что означает термин «гарвардская архитектура» и в чём заключаются её отличия от фон-Неймановской модели? 3. Обозначьте принципиальные различия между симметричными многопроцессорными системами (SMP) и асимметричными (AMP). 4. Приведите классификацию компьютерных сетей согласно масштабу охвата территории и назначению (PAN, LAN, MAN, WAN). Кратко охарактеризуйте каждую категорию. 5. Раскройте сущность термина «грид-вычисления» («grid computing»). В каких областях чаще всего применяется данная технология? | Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации. Экзамен. |
| Тема 4. Микроконтроллеры AVR | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое микроконтроллер AVR и кем была разработана эта серия микроконтроллеров? 2. Какой набор инструкций (архитектура набора команд) используется в микроконтроллерах AVR? Чем он характеризуется? 3. Перечислите основные семейства микроконтроллеров AVR и назовите представителей каждого семейства. 4. Какие внешние прерывания поддерживает микроконтроллер ATmega328P и какова процедура их обработки? 5. Опишите встроенные модули таймеров/счетчиков микроконтроллера AVR. Для чего они применяются и какие режимы работы поддерживаются? | Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации. Экзамен. |
| Тема 5. Базовые элементы ЭВМ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется микропроцессором и каково его основное предназначение в составе ЭВМ? 2. Какие существуют виды памяти в компьютере и в чем состоят их основные различия? 3. Для чего предназначены порты ввода/вывода и какими характеристиками они обладают? 4. Что понимается под шинной организацией компьютера и какое значение имеет система шин в общей структуре ЭВМ? 5. Как устроены базовая логика и арифметико-логическое устройство (АЛУ) в цифровых схемах и какие операции выполняют данные элементы? | Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации. Экзамен. |
| Тема 6. Языки описания аппаратуры | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое языки описания аппаратуры (Hardware Description Languages, HDL) и для чего они нужны? 2. Какие два наиболее популярных языка описания аппаратуры используются сегодня? Что общего и в чем разница между этими языками? | Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>3. В чем состоит отличие поведенческого уровня описания аппаратуры от структурного уровня?</p> <p>4. Приведите пример простого цифрового элемента (например, триггер D-типа) на одном из языков описания аппаратуры.</p> <p>5. Чем отличаются символьные симуляции от временных (timed simulation) при проверке моделей, написанных на языках описания аппаратуры?</p> | <p>конкретной ситуации. Экзамен.</p> |
| <p>Тема 7. Запоминающие устройства</p> | <p>1. Что такое оперативная память (ОЗУ) и какие существуют её разновидности?</p> <p>2. Чем отличаются флеш-накопители (Flash memory) от магнитных жёстких дисков (HDD)?</p> <p>3. Опишите устройство и принцип работы энергозависимых и энергонезависимых видов памяти.</p> <p>4. Какие методы организации и защиты данных используются в RAID-массивах и каковы их преимущества?</p> <p>5. Назовите основные характеристики запоминающего устройства и приведите примеры, иллюстрирующие влияние этих характеристик на выбор конкретного типа памяти.</p> | <p>Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации. Экзамен.</p> |
| <p>Тема 8. Организация шин</p> | <p>1. Что такое компьютерная шина и какие основные функции она выполняет в вычислительной машине?</p> <p>2. Какие бывают виды шин по способу передачи данных и каким образом они влияют на производительность ЭВМ?</p> <p>3. Перечислите основные стандарты шин и протоколы связи, используемые в современной технике, и раскройте их назначения.</p> <p>4. Как организован доступ к устройствам через шину? Охарактеризуйте механизм прямого доступа к памяти (DMA).</p> <p>5. В чем заключается принцип разделения шины по времени (тайм-шаринг) и как этот метод улучшает общую пропускную способность системы?</p> | <p>Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации. Экзамен.</p> |
| <p>Тема 9. Системы ввода/вывода</p> | <p>1. Какие устройства относятся к устройствам ввода, а какие — к устройствам вывода? Приведите конкретные примеры каждого вида.</p> <p>2. В чем заключается различие между синхронным и асинхронным вводом/выводом? Какой из режимов предпочтительнее и почему?</p> <p>3. Что такое буферизация данных и как она влияет на эффективность операций ввода/вывода?</p> <p>4. Назовите основные интерфейсные стандарты, применяемые для подключения периферийных устройств к современным ЭВМ.</p> | <p>Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации. Экзамен.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | 5. Как организована работа с портами ввода/вывода в современных микроконтроллерах? Какие команды используются для чтения и записи данных через порты? | |
|--|---|--|

Шкала оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|---|
| «Отлично» | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер |
| «Хорошо» | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера |
| «Удовлетворительно» | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы |

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

| № | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код и наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции | Наименование оценочного средства |
|----|--|---|---|---|
| 1. | Основные понятия и определения | ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления организации | ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического | Опрос, доклад тест, выполнение лабораторных работ, курсовая работа, экзамен |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| | | | <p>задания на создание АСУП</p> <p>ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП</p> | |
| 2. | Современные процессорные архитектуры | <p>ПК-1</p> <p>Определение целесообразности автоматизации процессов управления организации</p> | <p>ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим</p> <p>ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП</p> <p>ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП</p> | <p>Опрос, доклад тест, выполнение лабораторных работ, курсовая работа, экзамен</p> |
| 3. | Архитектура вычислительных машин и вычислительных систем | <p>ПК-1</p> <p>Определение целесообразности автоматизации процессов управления организации</p> | <p>ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим</p> | <p>Опрос, доклад тест, выполнение лабораторных работ, курсовая работа, экзамен</p> |

| | | | | |
|----|----------------------|---|--|---|
| | | | <p>ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП</p> <p>ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП</p> | |
| 4. | Микроконтроллеры AVR | <p>ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления организации</p> | <p>ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим</p> <p>ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП</p> <p>ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП</p> | Опрос, доклад тест, выполнение лабораторных работ, курсовая работа, экзамен |
| 5. | Базовые элементы ЭВМ | <p>ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления</p> | <p>ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления</p> | Опрос, доклад тест, выполнение лабораторных работ, курсовая работа, |

| | | | | |
|----|---------------------------|---|---|---|
| | | организации | организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП | экзамен |
| 6. | Языки описания аппаратуры | ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления организации | ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП | Опрос, доклад тест, выполнение лабораторных работ, курсовая работа, экзамен |

| | | | | |
|----|-------------------------|---|---|---|
| 7. | Запоминающие устройства | ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления организации | ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП | Опрос, доклад тест, выполнение лабораторных работ, курсовая работа, экзамен |
| 8. | Организация шин | ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления организации | ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать | Опрос, доклад тест, выполнение лабораторных работ, курсовая работа, экзамен |

| | | | | |
|----|----------------------|---|---|---|
| | | | технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП | |
| 9. | Системы ввода/вывода | ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления организации | ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП | Опрос, доклад тест, выполнение лабораторных работ, курсовая работа, экзамен |

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Робототехнические системы» является финальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-1.

Формирования компетенции ПК-1 начинается с изучения дисциплины «Компьютерная графика при проектировании», «компьютерное моделирование процессов электроэнергетики».

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-1 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-1 при изучении дисциплины «Робототехнические системы» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

| Тема (раздел) | Вопросы |
|--|---|
| Тема 1. Основные понятия и определения | ПК-1 1. По каким признакам можно разграничить понятия «вычислительная машина» и «вычислительная система»? 2. В чем заключается различие между функциональной и структурной организацией вычислительной машины? Как они влияют друг на друга? 3. Какой уровень детализации вычислительной машины позволяет определить, можно ли данную ВМ причислить к фон-неймановским? 4. По каким признакам выделяют поколения вычислительных машин? 5. Какой из принципов фон-неймановской концепции вычислительной машины можно рассматривать в качестве наиболее существенного? |
| Тема 2. Современные процессорные архитектуры | ПК-1 1. Что понимается под номинальным и средним быстродействием ВМ? 2. Каким образом можно охарактеризовать производительность вычислительной машины? 3. Сформулируйте основные тенденции развития интегральной схемотехники. 4. Какие выводы можно сделать, исходя из закона Мура? 4. Охарактеризуйте основные направления в дальнейшем развитии архитектуры вычислительных машин и систем. |

| | |
|--|---|
| Тема 3. Архитектура вычислительных машин и вычислительных систем | ПК-1 1. Что такое архитектура? Что этот термин обозначает в различных системах? 2. Сформулируйте основные признаки фон Неймановской архитектуры. 3. Опишите гарвардскую архитектуру и ее особенности. 4. В чём преимущества Гарвардской архитектуры относительно фон Неймановской? 5. В чём вы видите причины того, что максимального распространения достигла не гарвардская, а фон Неймановская архитектура? В каких областях есть место для применения гарвардской архитектуры? |
| Тема 4. Микроконтроллеры AVR | ПК-1 1. Назовите этапы развития архитектур и их различия. 2. Опишите «не фон Неймановские» архитектуры и их особенности. 3. Что такое «семантический разрыв»? 4. Что такое параллельная архитектура? 5. Опишите архитектуру SISD и её особенности. 6. Опишите архитектуру MISD и её особенности. 7. Опишите архитектуру SIMD и её особенности. 8. Опишите архитектуру MIMD и её особенности. |
| Тема 5. Базовые элементы ЭВМ | ПК-1 1. Приведите примеры логических элементов. 2. Что такое таблица истинности? 3. Как работает D-триггер. 4. Как работает RS-триггер. 5. Что такое сумматор? |
| Тема 6. Языки описания аппаратуры | ПК-1 1. За чем нужны языки описания аппаратуры? 2. Как работает САПР микропроцессоров? 3. Любую ли схему можно изготовить, описанную на языке описания аппаратуры? |
| Тема 7. Запоминающие устройства | ПК-1 1. Какой тип памяти самый быстрый? 2. Зачем нужна кеш память? 3. Почему до сих пор используются оптические запоминающие устройства? 4. Какие минусы у твердотельных накопителей? |
| Тема 8. Организация шин | ПК-1 1. Что такое шина? 2. Как работает арбитраж шин? 3. Приведите механические и электрические характеристики шин. |
| Тема 9. Системы ввода/вывода | ПК-1 1. Какие методы ввода-вывода применяются в ЭВМ? 2. Что такое прерывание? 3. Как работает прямой доступ к памяти? 4. Положительные стороны выделенного адресного пространства? 5. Какие функции у модуля ввода-вывода? |

Шкала оценивания ответов на вопросы

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| «Отлично» | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; |
| «Хорошо» | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера. |
| «Удовлетворительно» | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы. |

6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ПК-1.

1. Какая архитектура доминирует в мобильных устройствах и IoT?

- 1) x86 (Intel/AMD)
- 2) ARM
- 3) PowerPC
- 4) MIPS

2. Что характеризует RISC-V по сравнению с ARM?

- 1) Проприетарная лицензия
- 2) Открытая архитектура
- 3) Только для суперкомпьютеров
- 4) Отсутствие поддержки многопоточности

3. Какой технологический процесс используется в современных CPU

(2024 г.)?

- 1) 90 нм
- 2) 28 нм
- 3) 3–5 нм
- 4) 1 мм

4. Что такое «гетерогенная архитектура» в процессорах)?

- 1) Использование только одинаковых ядер
- 2) Комбинация высокопроизводительных и энергоэффективных ядер
- 3) Отсутствие кэш-памяти
- 4) Работа только с целыми числами

5. Какая инновация увеличила производительность CPU без роста тактовой частоты?

- 1) Увеличение размера кристалла
- 2) Использование чиплетов (Chiplet Design)
- 3) Отказ от кэш-памяти
- 4) Уменьшение числа транзисторов

6. Какая архитектура лежит в основе современных персональных компьютеров?

- 1) Гарвардская
- 2) Фон Неймана
- 3) Квантовая
- 4) Многоагентная

7. Что из перечисленного НЕ является компонентом процессора?

- 1) АЛУ (Арифметико-логическое устройство)
- 2) Устройство управления
- 3) Жесткий диск (HDD)
- 4) Регистры общего назначения

8. Какой уровень кэш-памяти обычно самый быстрый и наименьший по объему?

- 1) L3
- 2) L2
- 3) L1
- 4) L4

9. Что характеризует SIMD-архитектуру?

- 1) Последовательное выполнение команд
- 2) Одна команда – множество данных
- 3) Только скалярные операции
- 4) Отсутствие параллелизма

10. Какой тип шины используется для подключения видеокарты в современных ПК?

- 1) USB
- 2) SATA
- 3) PCI Express (PCIe)
- 4) I2C

11. Какой элемент ЭВМ выполняет арифметические и логические операции?

- 1) Блок питания
- 2) Арифметико-логическое устройство (АЛУ)
- 3) Жесткий диск
- 4) Видеокарта

12. Что из перечисленного является энергозависимой памятью?

- 1) Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)
- 2) Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)
- 3) Жесткий диск (HDD)
- 4) Флеш-память (SSD)

13. Какой элемент управляет последовательностью выполнения команд в процессоре?

- 1) Кэш-память
- 2) Устройство управления (УУ)
- 3) Регистры общего назначения
- 4) Шина данных

14. Для чего предназначена системная шина?

- 1) Для передачи питания
- 2) Для обмена данными между CPU, памятью и периферией
- 3) Для охлаждения процессора
- 4) Для подключения монитора

15. Какой тип памяти используется для кэширования данных в CPU?

- 1) Статическая память (SRAM)
- 2) Динамическая память (DRAM)
- 3) Flash-память
- 4) Магнитная лента

16. Что хранится в регистрах процессора?

- 1) Долгосрочные архивы данных
- 2) Текущие обрабатываемые команды и промежуточные результаты
- 3) Операционная система
- 4) Видеопоток

17. Какой компонент преобразует переменный ток в постоянный для ЭВМ?

- 1) Блок питания (БП)
- 2) Материнская плата
- 3) Северный мост
- 4) Таймер

18. Какой интерфейс используется для подключения SSD в современных ПК?

- 1) NVMe (PCIe)
- 2) IDE
- 3) RS-232
- 4) PS/2

19. Что из перечисленного НЕ является элементом материнской платы?

- 1) Чипсет
- 2) Арифметико-логическое устройство
- 3) BIOS/UEFI
- 4) Слоты RAM

20. Какой элемент отвечает за хранение BIOS/UEFI?

- 1) Микросхема Flash-памяти
- 2) Жесткий диск
- 3) Оперативная память
- 4) Видеокарта

21. Что представляет собой периферийное устройство?

- 1) Устройство, входящее в основной комплект поставки компьютера.
- 2) Дополнительное оборудование, расширяющее возможности компьютера.
- 3) Внутренний компонент системного блока.
- 4) Электронный блок питания.

22. Что обозначает аббревиатура RAM?

- 1) Random Access Memory
- 2) Read Only Memory
- 3) Remote Administration Module
- 4) Redundant Array of Independent Disks

23. Какое устройство осуществляет преобразование аналогового сигнала в цифровой?

- 1) Модем
- 2) Адаптер Ethernet
- 3) Жесткий диск
- 4) Процессор

24. Какой тип разъема используется для подключения монитора высокого разрешения?

- 1) PS/2
- 2) HDMI
- 3) COM-порт
- 4) IEEE 1394 FireWire

25. Что обеспечивает прямое управление памятью для ускорения обмена данными между устройствами?

- 1) Direct Memory Access (DMA)
- 2) Central Processing Unit (CPU)
- 3) Cache Memory
- 4) Input/Output Controller (I/O)

26. Какая организация шин считается параллельной передачей данных?

- 1) Serial bus
- 2) Parallel bus
- 3) Wireless connection
- 4) Optical fiber link

27. Что входит в состав центрального процессора (CPU)?

- 1) Оперативная память
- 2) Материнская плата
- 3) Арифметико-логическое устройство (ALU)
- 4) Блок питания

28. Какой разъем служит для подключения внешней звуковой карты?

- 1) USB Type-C
- 2) Microphone Jack
- 3) PCI Express Slot
- 4) Thunderbolt Port

29. Какой интерфейс предназначен для высокоскоростной передачи данных с внешними устройствами?

- 1) Universal Serial Bus (USB)
- 2) Small Computer System Interface (SCSI)
- 3) Peripheral Component Interconnect (PCI)
- 4) Integrated Drive Electronics (IDE)

30. Как называются устройства, обеспечивающие передачу данных от компьютера к внешнему устройству?

- 1) Устройства отображения
- 2) Периферийные устройства ввода
- 3) Устройства массовой памяти
- 4) Устройства вывода

Ключ к тесту:

| | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1.2 | 2.2 | 3.3 | 4.2 | 5.2 | 6.2 | 7.3 | 8.3 | 9.2 | 10.3 |
| 11.2 | 12.1 | 13.2 | 14.2 | 15.1 | 16.2 | 17.1 | 18.1 | 19.2 | 20.1 |
| 21.2 | 22.1 | 23.1 | 24.2 | 25.1 | 26.2 | 27.3 | 28.3 | 29.1 | 30.4 |

Шкала оценивания результатов тестирования

| % верных решений (ответов) | Шкала оценивания |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 85 - 100 | отлично |

| | |
|---------|---------------------|
| 70 - 84 | хорошо |
| 50- 69 | удовлетворительно |
| 0 - 49 | неудовлетворительно |

6.2.4. Примеры лабораторных работ

ПК-1

Лабораторная работа №1: Основы работы с Arduino

Цель: освоение базовой среды разработки Arduino IDE, знакомство с платой Arduino Uno и простейшими электрическими цепями.

Задания:

1. Собрать схему светодиодного индикатора и управлять его свечением с помощью программы.
2. Создать программу, реализующую мигание светодиода с заданной частотой.
3. Добавить кнопку, запускающую мигалку вручную.

Лабораторная работа №2: Работа с датчиками температуры

Цель: изучить подключение датчиков температуры и обработку сигналов в среде Arduino.

Задания:

1. Подключить датчик температуры DS18B20 к Arduino.
2. Написать программу считывания показаний датчика и вывода значений на последовательный порт.
3. Реализовать простую систему сигнализации, срабатывающую при превышении порогового значения температуры.

Лабораторная работа №3: Управление двигателями постоянного тока

Цель: ознакомление с работой двигателей постоянного тока и созданием простых автоматизированных систем.

Задания:

1. Подключить двигатель постоянного тока к Arduino через транзистор или реле.
2. Написать программу для запуска двигателя с различной скоростью вращения.
3. Использовать потенциометр для изменения скорости вращения двигателя в режиме реального времени.

Лабораторная работа №4: Работа с LCD-дисплеем

Цель: овладеть техникой подключения жидкокристаллических дисплеев и вывода текста на дисплей.

Задания:

1. Подключить LCD-дисплей 16x2 к Arduino.

2. Вывести приветственное сообщение на экране.
3. Организовать циклический вывод текущих значений температуры и влажности с использованием сенсоров (датчик DHT11/DHT22).

Лабораторная работа №5: Проектирование системы автоматического полива растений

Цель: создание автоматической системы полива комнатных растений на основе Arduino и сенсорных модулей.

Задания:

1. Настроить датчик влажности почвы и вывести показания на LCD-экран.
2. Подключить электромагнитный клапан для подачи воды.
3. Составить алгоритм автоматического включения клапана при достижении определенного уровня влажности.

Лабораторная работа №6: Создание автономной метеостанции

Цель: собрать полноценную автоматическую метеостанцию на базе Arduino с измерением температуры, давления и влажности воздуха.

Задания:

1. Подключить датчики температуры, атмосферного давления и влажности (BMP180/BME280).
2. Осуществлять сбор и вывод данных на OLED-дисплей.
3. Передавать собранную информацию на сервер или

Шкала оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| «Отлично» | обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал |
| «Хорошо» | обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения; |
| «Удовлетворительно» | обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления; |
| «Неудовлетворительно» | обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме). |

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Робототехнические системы

ПК-1.

1. Основные понятия и определения
2. Уровни детализации вычислительных машин
3. Этапы развития вычислительной техники
4. Концепция машины с хранимой в памяти программой
5. Критерии эффективности вычислительных машин

6. Факторы, определяющие развитие архитектуры вычислительных систем

7. Процессорная архитектура

8. Архитектура CISC

9. Архитектура RISC

10. Суперскалярность

11. VLIW-Процессоры

12. Принстонская и гарвардская архитектуры

13. Понятие семантического разрыва

14. Концепция многоуровневой работы вычислительных систем

15. Не фон Неймановская архитектура

16. Стековая архитектура, каноническая стековая машина

17. Классификация параллельных вычислительных систем

18. Система команд микроконтроллеров AVR.

19. Семейства и версии микроконтроллеров AVR.

20. Аппаратная часть платформы Arduino. Версии платформы Arduino.

21. Базовые элементы ЭВМ. Логические элементы

22. Базовые элементы ЭВМ. Триггеры

23. Языки описания аппаратуры. Происхождение языков SystemVerilog и VHDL.

24. Языки описания аппаратуры. Симуляция и Синтез.

25. Языки описания аппаратуры. Комбинационная логика.

26. Операционная часть микропроцессора. Устройство управления.

27. Операционная часть микропроцессора. Арифметико-логическое устройство.

28. Интерфейсная часть микропроцессора.

29. Характеристики систем памяти. Иерархия запоминающих устройств.

30. Основная память.

31 Кеш-память.

32. Статические ОЗУ.

33. Динамические ОЗУ.

34. Постоянные запоминающие устройства.

35. Флэш-память. Флеш-накопитель.

36. Виртуальная память.

37. Внешняя память.

38. Накопитель на жестких магнитных дисках.

39. Накопитель на оптических дисках.

40. Твердотельный накопитель

41. Система ввода/вывода. Обеспечение интерфейса с ЦП и памятью. Обеспечение интерфейса с одним или несколькими периферийными устройствами.

42. Внешние устройства. Структура внешнего устройства.

43. Функции модуля ввода/вывода.

44. Методы управления вводом/выводом. Каналы и процессоры ввода/вывода.

45. Типы шины «процессор-память», ввода/вывода и системные шины.
46. Иерархия шин.
47. Арбитраж шин.
48. Протокол шины.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации | | | | |
|--|--|--|--|---|
| Этап (уровень) | Критерии оценивания | | | |
| | неудовлетворитель но | удовлетворительн о | хорошо | отлично |
| знать | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основ теории управления и составления дифференциальных уравнений. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основ моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: стандартных пакетов прикладных программ, | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: стандартных пакетов прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники. |
| уметь | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: анализ простых САР. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализ и синтез технических устройств и систем | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: производить: проводить анализа и оптимизации параметров | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации |

| | | | | |
|----------------|---|--|---|--|
| | | | автоматических систем. | параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений |
| владеть | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: работой на прикладных пакетах и программах. | Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: системами и пакетами прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления | Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: пакетами прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления | Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: компьютерными системами и пакетами прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления |

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Робототехнические системы» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Знания | Умения | Навыки | Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка |
|---|---|---|---|---|
| ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации | Обладает знаниями основ моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств, стандартных пакетов прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники | Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений. | Применяет компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления. | |
| Оценка по дисциплине (среднее арифметическое) | | | | |

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Робототехнические системы», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| Шкала оценивания | Описание |
|-------------------------|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе

«Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,
- г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ: учебник для вузов / А. П. Толстобров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21569-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583536>.

2. Прудников, В. М. Периферийные устройства ЭВМ. Внешние запоминающие устройства : учебник для вузов / В. М. Прудников, В. В. Кутузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19182-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589>

Дополнительная литература:

1. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 505 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20365-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568920>.

Периодика

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки : Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика» : Научный рецензируемый журнал. <https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS>. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

| Профессиональная база данных и информационно-справочные системы | Информация о праве собственности (реквизиты договора) |
|--|---|
| Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/ | Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ |
| научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/ | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ |
| сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru | Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объем массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки. |
| Федеральный портал «Российское образование» | Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. |

| | |
|---|---|
| образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru | Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д. |
|---|---|

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

| Аудитория | Программное обеспечение | Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.) |
|---|---|---|
| <p>№ 2206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) <u>Лаборатория электроэнергетики и электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода»</u></p> | Windows 7 OLPNLAcdmc | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
| | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License | Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025 |
| | Yandex браузер | Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия) |
| | МТС Линк | Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026 |
| | Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
| <p>№ 2116 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) <u>Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем»</u> <u>Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА»</u></p> | Windows 7 OLPNLAcdmc | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
| | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License | Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025 |
| | Microsoft Visual Studio 2019 | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия) |
| | КОМПАС-3D v20 и v21 | Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия) |
| | PaitNet | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия) |
| AIMP | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия) | |
| № 103а Помещение для самостоятельной | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный | Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025 |

| | | |
|--------------------|---|--|
| работы обучающихся | Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License | |
| | MS Windows 10 Pro | договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия) |
| | AdobeReader | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия) |
| | Гарант- справочно-правовая система | Договор №С-002-2025 от 09.01.2025 |
| | Yandex браузер | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия) |
| | Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
| | AIMP | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия) |
| | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License | Сублицензионный договор № ППИ- 126/2023 от 14.12.2023 |

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип и номер помещения | Перечень основного оборудования и технических средств обучения |
|--|---|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры,, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет систем управления ООО «НПО «Каскад-ГРУП» № 2196 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60) | Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника, мультимедийное оборудование (проектор, экран) |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА» № 2116 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60) | Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды, автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся, автоматизированное рабочее место преподавателя, Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), маркерная доска, программное обеспечение общего и профессионального назначения |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) | Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала |

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося

определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 11) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом

особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

