

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
И.И. А.И.Елкин
« 30 » 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ
В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ»

направление подготовки:
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

направленность (профиль) подготовки:
Мехатроника и робототехника в машиностроении

г. Владимир
2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Микропроцессорные средства и системы в мехатронике и робототехнике» являются освоение теоретических основ построения микропроцессорных устройств, понимание характера работы микропроцессорных систем управления, умение проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств микропроцессорных систем, а также овладеют навыками применения микропроцессоров в мехатронных и робототехнических системах, микропроцессорной обработки данных в информационных системах мехатроники и робототехники; приобретение знаний об архитектуре, аппаратной реализации и программном обеспечении, параметрах и характеристиках различных устройств микропроцессорного управления узлами промышленных роботов, подготовка студента к пониманию принципа действия и основам проектирования современных микропроцессорных систем управления устройствами мехатроники и робототехники.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить теоретические основы работы микропроцессорных систем в мехатронике и робототехнике;
- изучить основы компьютерных технологий, применяемых при проектировании микропроцессорных систем;
- освоить специализированные пакеты прикладных программ, используемых при проектировании электронных схем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорные средства и системы в мехатронике и робототехнике» относится к обязательной части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|--|---|--|---|
| | Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i> | Результаты обучения по дисциплине | |
| ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности; | ОПК-2.1 Знать методику планирования и проведения экспериментов на объекте и на модели объекта. ОПК-2.2 Уметь формировать структуру информационного обеспечения систем управления роботизированными системами. ОПК-2.3 Владеть стандартными техническими и программными средствами для получения, хранения и переработки информации. | Знает способы и средства получения и обработки информации в робототехнических системах. Умеет разрабатывать средства получения и переработки информации о состоянии объекта. Владеет программными средствами обработки информации. | Тестовые вопросы. Ситуационные задачи. |
| ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | ОПК-9.1 Знать новое технологическое оборудование в том числе с ЧПУ для автоматизации и роботизации технических систем. ОПК-9.2 Уметь разрабатывать элементы и подсистемы технологического оборудования систем автоматизации и роботизации. ОПК-9.3 Владеть методикой | Знает устройства сопряжения систем микропроцессорного управления и обработки информации с исполнительными механизмами мехатронных систем; современные информационные технологии; Умеет разрабатывать и отлаживать программные и | Тестовые вопросы. Ситуационные задачи. |

Продолжение таблицы

| | | | |
|---|--|--|---|
| | проведения адаптации и настройки оборудования роботизированных систем. | аппаратные средства микро-процессорных систем, реализующие алгоритмы управления Владеет навыками использования имеющихся программных пакетов для разработки и отладки программного обеспечения для микроконтроллеров и микроЭВМ; | |
| ОПК-11. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем | ОПК-11.1 Знать способы решения задачи разработки проектов автоматизации и роботизации. ОПК-11.2 Уметь разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнической системой. ОПК-11.3 Владеть эффективными алгоритмами обработки и фильтрации данных; выбирать эффективные библиотеки программ для микроконтроллеров систем управления. | Знает способы программирования задач управления и обработки информации для мехатронных и робототехнических систем. Умеет разрабатывать алгоритмы и программы микропроцессорной системы управления робототехнической системой. Владеет эффективными алгоритмами обработки и фильтрации данных для микроконтроллеров систем управления. | Тестовые вопросы. Ситуационные задачи. |
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК-14.1 Знать способы решения задачи разработки проектов автоматизации и роботизации. ОПК-14.2 Уметь разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнической системой. ОПК-14.3 Владеть эффективными алгоритмами обработки и фильтрации данных; выбирать эффективные библиотеки программ для микроконтроллеров систем управления | Знает способы программирования задач управления и обработки информации для мехатронных и робототехнических систем. Умеет разрабатывать алгоритмы и программы микропроцессорной системы управления робототехнической системой. Владеет эффективными алгоритмами обработки и фильтрации данных; эффективными библиотеками программ для микроконтроллеров систем управления. | Тестовые вопросы. Ситуационные задачи. |
| ПК-1. Способен выбирать и составлять модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники, использовать специализированные программные продукты для эмуляции и отладки процесса их работы | ПК-1.1 Знать алгоритмы составления и расчета моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей. ПК-1.2 Уметь разрабатывать цифровые двойники и цифровые тени элементов мехатронных и робототехнических систем на всех этапах жизненного цикла изделия. ПК-1.3 Владеть технологией моделирования мехатронных и робототехнических систем программными средствами. | Знает методику составления математических моделей компонентов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей. Умеет разрабатывать цифровые модели микропроцессорных устройств мехатронных и робототехнических модулей. Владеет программными средствами схмотехнического моделирования компонентов мехатронных и робототехнических модулей | Презентации на практических занятиях |
| ПК-6. Способен производить расчёты основных характеристик мехатронных и | ПК-6.1 Знать методику выполнения проектно-конструкторских работ в соответствии с | Знает методику выполнения проектирования и конструирования микропроцессорных | Тестовые вопросы. |

Продолжение таблицы

| | | | |
|--|---|--|---|
| робототехнических систем и выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим проектом отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем | техническим проектом, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки. ПК-6.2 Уметь производить расчеты основных характеристик элементов и подсистем мехатронных и робототехнических систем. ПК-6.3 Владеть приемами использования пакетов прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта. | систем управления в соответствии с техническим проектом. Умеет производить расчеты основных параметров проектируемой микропроцессорных устройств для управления мехатронными и робототехническими системами. Владеет приемами использования пакетов прикладных программ при выполнении расчета основных параметров. | Ситуационные задачи. |
| ПК-7. Способен разрабатывать, анализировать и оформлять конструкторскую, технологическую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями с использованием стандартного программного обеспечения | ПК-7.1 Знать имеющиеся стандарты и технические условия с использованием стандартного программного обеспечения. ПК-7.2 Уметь разрабатывать разделы проектов автоматизации и роботизации производства. ПК-7.3 Владеть методикой разработки технических проектов отдельных узлов и модулей мехатронных и робототехнических систем. | Знает государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах; Умеет обосновывать технические требования к микропроцессорным системам на базе общего технического задания; Владеет инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры. | Тестовые вопросы. Ситуационные задачи. |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Тематический план форма обучения – очная

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---------------------|--|---------|-----------------|---|----------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | в форме практической подготовки | | |
| 1 | Тема 1. Микропроцессоры и микроЭВМ. | 5 | 1-6 | 6 | 4 | | | 20 | 1-й рейтинг-контроль |
| 2 | Тема 2. Организация памяти | 5 | 7-10 | 4 | 6 | | | 24 | 2-й рейтинг-контроль |
| 3 | Тема 3. Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах | 5 | 11-18 | 8 | 8 | | | 28 | 3-й рейтинг-контроль |
| Всего за 5 семестр: | | | | 18 | 18 | | | 72 | Зачет |

Продолжение таблицы

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|-------|----|----|----|--|-----|----------------------|
| 4 | Тема 4. Микроконтроллеры | 6 | 1-4 | 4 | 4 | 16 | | 24 | |
| 5 | Тема 5. Программное обеспечение | 6 | 5-8 | 4 | 4 | 8 | | 24 | 1-й рейтинг-контроль |
| 6 | Тема 6. Основы проектирования микропроцессорных систем управления | 6 | 9-12 | 4 | 4 | 4 | | 24 | 2-й рейтинг-контроль |
| 7 | Тема 7. Построение микропроцессорных систем. | 6 | 13-18 | 6 | 6 | 8 | | 27 | 3-й рейтинг-контроль |
| Всего за 6 семестр: | | | | 18 | 18 | 36 | | 99 | Экзамен |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | 6 | | | | | | | КП |
| Итого по дисциплине | | | | 36 | 36 | 36 | | 171 | Зачет, КП, Экзамен |

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Микропроцессоры и микроЭВМ

Содержание темы.

Предмет и задачи курса. Примеры современных микропроцессорных систем. Представление информации в микроЭВМ. Архитектура микропроцессора и микроЭВМ. Классификация микропроцессоров и микроЭВМ. Понятие о шинах. Режимы работы микроЭВМ.

Тема 2. Организация памяти

Содержание темы.

Организация памяти микропроцессорной системы. Классификация запоминающих устройств.

Тема 3. Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах

Содержание темы.

Организация интерфейса микропроцессорных систем. Контроллеры внешних устройств. Организация ввода-вывода дискретной и аналоговой информации в микропроцессорных системах.

Тема 4. Микроконтроллеры

Содержание темы.

Микроконтроллеры. Однокристальные микроконтроллеры семейства MCS-51. Система команд микроконтроллера MCS-51. Методы адресации.

Тема 5. Программное обеспечение

Содержание темы.

Системное программное обеспечение. Языки программирования высокого уровня. Отладочные системы. Программаторы.

Тема 6. Основы проектирования микропроцессорных систем управления

Содержание темы.

Основы проектирования. Этапы проектирования. Системы автоматизированного проектирования.

Тема 7. Построение микропроцессорных систем

Содержание темы.

Системы автоматизированного проектирования. Алгоритмы управления. Методы построения алгоритмов. Примеры построения микропроцессорных систем управления. Построение мультипроцессорных систем управления.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Микропроцессоры и микроЭВМ

Содержание практических/лабораторных занятий.

Представление информации в микроЭВМ. Режимы обмена информацией.

Тема 2. Организация памяти

Содержание практических/лабораторных занятий.

Организация памяти микропроцессорной системы. Оперативные запоминающие устройства. Организация памяти микропроцессорной системы. Постоянные запоминающие устройства. Организация системы памяти.

Тема 3. Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах

Содержание практических/лабораторных занятий.

Контроллеры параллельного ввода и вывода. Контроллеры последовательного ввода и вывода. Организация ввода-вывода дискретной информации в микропроцессорных системах. Организация ввода-вывода аналоговой информации в микропроцессорных системах.

Тема 4. Микроконтроллеры

Содержание практических/лабораторных занятий.

Система команд микроконтроллера MCS-51. Методы адресации. Примеры программирования микроконтроллера.

Тема 5. Программное обеспечение

Содержание практических/лабораторных занятий.

Отладочные системы. Методы подготовки программ с использованием средств отладки

Тема 6. Основы проектирования микропроцессорных систем управления

Содержание практических/лабораторных занятий.

Системы автоматизированного проектирования

Тема 7. Построение микропроцессорных систем

Содержание практических/лабораторных занятий.

Разработка структурной схемы устройства управления электромеханическими системами промышленного робота. Разработка функциональной схемы устройства. Разработка алгоритма управления электромеханическими системами промышленного робота. Обработка информации с измерительных устройств.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 4. Микроконтроллеры

Содержание практических/лабораторных занятий.

Изучение программной среды «PROVIEW32 Franklin Software Inc.». Изучение системы команд микроконтроллера AT89C51. Программирование устройств ввода-вывода дискретных сигналов. Изучение режимов работы таймеров микроконтроллера AT89C51. Программирование устройств вывода аналоговых сигналов. Программирование устройств ввода аналоговых сигналов. Изучение последовательного порта микроконтроллера AT89C51

Тема 5. Программное обеспечение

Содержание практических/лабораторных занятий.

Изучение САПР Electronics Workbench

Тема 7. Построение микропроцессорных систем

Содержание практических/лабораторных занятий.

Изучение привода постоянного тока с микропроцессорным управлением. Изучение интерфейса измерительной системы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Рейтинг-контроль 1

1. История и этапы развития микропроцессорной техники. Значение микропроцессорной техники при проектировании устройств управления мехатронными и робототехническими системами.
2. Примеры современных микропроцессорных систем. Перспективы развития микропроцессорной техники в России и за рубежом.
3. Представление информации в микроЭВМ. Кодирование символов.
4. Архитектура микропроцессора и микроЭВМ.
5. Классификация микропроцессоров и микроЭВМ. Архитектура Фон-Неймана и Гарвардская. Микропроцессоры с CISC и RISC архитектурой.
6. Промышленные компьютеры и промышленные контроллеры.
7. Встраиваемые микропроцессорные системы управления.
8. Состав микроЭВМ: аппаратные средства, архитектура, программное обеспечение.
9. Архитектура центрального процессора. Основные характеристики процессоров. Структуры процессоров.
10. Организация связей в микропроцессорных устройствах. Понятие о шинах. Шины адреса, данных, управления. Микропроцессорные устройства с многошинной структурой.
11. Режимы работы микроЭВМ. Программный ввод-вывод. Режим ожидания.
12. Ввод-вывод в режиме прерываний. Виды прерываний.
13. Идентификация прерывающих устройств. Программный полинг. Аппаратный полинг.
14. Вложенные прерывания. Вектор прерываний. Контроллер прерываний.
15. Ввод-вывод в режиме прямого доступа к памяти. Контроллер ПДП.

Рейтинг-контроль 2

1. Организация памяти микропроцессорной системы.
2. Организация памяти в микроЭВМ.
3. Классификация запоминающих устройств по доступным операциям с данными.
4. Классификация запоминающих устройств по энергозависимости
5. Классификация запоминающих устройств по порядку выборки
6. Классификация запоминающих устройств по назначению
7. Классификация запоминающих устройств по организации программно доступного адресного пространства
8. Основные характеристики ЗУ.
9. Классификация запоминающих устройств по физическому принципу.
10. Оперативные запоминающие устройства.
11. Статическое ОЗУ
12. Динамическое ОЗУ.
13. Способы регенерации динамического ОЗУ.
14. Постоянные запоминающие устройства.
15. ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием информации.
16. Перепрограммируемые ПЗУ. ЭППЗУ.

Рейтинг-контроль 3

1. Организация интерфейса микропроцессорных систем. Основные понятия и требования к интерфейсу. Классификация интерфейсов.
2. Системный интерфейс. Интерфейс с изолированной системой шин.
3. Интерфейс с общей системой шин.
4. Системный контроллер.
5. Процедуры обмена информацией.
6. Контроллеры внешних устройств.
7. Параллельные и последовательные интерфейсы.

8. Структура контроллера. Регистры ввода, вывода. Регистр состояния и управления.
9. Контроллеры параллельного ввода и вывода.
10. Контроллеры последовательного ввода и вывода.
11. Синхронный и асинхронный обмен данными.
12. Организация ввода-вывода дискретной и аналоговой информации в микропроцессорных системах.
13. Сопряжение микропроцессоров и микроЭВМ с устройствами дискретного и аналогового ввода и вывода.
14. Управление индикаторами, коммутаторами.
15. Устройства ввода информации от человека-оператора.
16. Устройства ввода данных от объекта управления.

6 семестр

Рейтинг-контроль 1

1. Микроконтроллеры. Архитектура базовой модели MCS-51.
2. Назначение и область применения однокристалльных микроЭВМ и микроконтроллеров.
3. Однокристалльные микроконтроллеры семейства MCS-51. Основные технические характеристики.
4. Устройство управления и синхронизации.
5. Организация памяти микроконтроллера.
6. Регистры специальных функций.
7. Режимы работы. Аппаратная реализация устройств параллельного и последовательного ввода-вывода данных.
8. Система команд микроконтроллера MCS-51. Типы команд, формат команд.
9. Методы адресации.
10. Системное программное обеспечение. Программа начального запуска.
11. Программа – монитор.
12. Редактор текста.
13. Программа – ассемблер.
14. Отладчик.
15. Языки программирования высокого уровня.
16. Интерпретаторы и компиляторы.
17. Отладочные системы. Назначение, особенности работы на отладочных системах.
18. Методы подготовки программ с использованием средств отладки. Программаторы.

Рейтинг-контроль 2

1. Основы проектирования. Постановка задачи.
2. Определение и расчет исходных данных и выходных параметров проектируемого устройства.
3. Решение технологических задач.
4. Этапы проектирования Системный этап.
5. Схемный этап.
6. Структурная схема.
7. Функциональная схема.
8. Принципиальная схема.
9. Конструкторский этап.
10. Макетирование и моделирование.
11. Коррекция схем.
12. Технологический этап. Конструкция. Изготовление и испытание.
13. Системы автоматизированного проектирования. Перспективы развития и применения.
14. Система автоматизированного проектирования ACAD.

15. Схемотехнические САПР. САПР DesignLab, MicroCAP, Electronics Workbench,
Рейтинг-контроль 3

1. Структурные схемы систем управления. Структурные схемы систем управления на основе микропроцессоров и микроЭВМ.
2. Проблемы быстродействия в задачах управления.
3. Алгоритмы управления. Методы построения алгоритмов.
4. Математические основы задания законов управления.
5. Классические законы управления. Табличное задание законов управления.
6. Численные методы решения.
7. Управление скоростью двигателя, регуляторы положения, скорости, тока.
8. Обработка информации с измерительных устройств.
9. Программно-аппаратная реализация функции управления двигателем постоянного тока.
10. Система импульсно-фазового управления, реализация регуляторов, специальных функций.
11. Интерфейс измерительной системы.
12. Алгоритм и программа управления знакоинтегрирующим индикатором.
13. Построение мультипроцессорных систем управления.
14. Основные структурные схемы многопроцессорных систем управления (МПСУ).
15. Централизованные и децентрализованные МПСУ.
16. Иерархические МПСУ.
17. Симплексные, дуплексные и полудуплексные системы связи. Протоколы обмена.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

5 семестр

Зачет.

Вопросы для подготовки к зачету

1. История и этапы развития микропроцессорной техники. Значение микропроцессорной техники при проектировании устройств управления мехатронными и робототехническими системами.
2. Примеры современных микропроцессорных систем. Перспективы развития микропроцессорной техники в России и за рубежом.
3. Архитектура микропроцессора и микроЭВМ. Классификация микропроцессоров и микроЭВМ. Архитектура Фон-Неймана и Гарвардская. Микропроцессоры с CISC и RISC архитектурой.
4. Промышленные компьютеры и промышленные контроллеры.
5. Архитектура центрального процессора. Основные характеристики процессоров.
6. Организация связей в микропроцессорных устройствах. Понятие о шинах. Микропроцессорные устройства с многошинной структурой.
7. Режимы работы микроЭВМ. Программный ввод-вывод. Режим ожидания.
8. Ввод-вывод в режиме прерываний.
9. Ввод-вывод в режиме прямого доступа к памяти.
10. Организация памяти микропроцессорной системы.
11. Классификация запоминающих устройств. Основные характеристики ЗУ.
12. Оперативные запоминающие устройства.
13. Постоянные запоминающие устройства. ППЗУ, ЭПЗУ.
14. Организация системы памяти.
15. Организация интерфейса микропроцессорных систем. Основные понятия и требования к интерфейсу.
16. Классификация интерфейсов. Системный интерфейс.
17. Системный контроллер. Процедуры обмена информацией.
18. Параллельные и последовательные интерфейсы.
19. Структура контроллера. Регистры ввода, вывода. Регистр состояния и управления.

20. Контроллеры параллельного ввода и вывода.
21. Контроллеры последовательного ввода и вывода.
22. Синхронный и асинхронный обмен данными.
23. Организация ввода-вывода дискретной и аналоговой информации в микропроцессорных системах.
24. Построение схем преобразования аналоговой информации с использованием микропроцессоров.

6 семестр
Экзамен.

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. История и этапы развития микропроцессорной техники. Значение микропроцессорной техники при проектировании устройств управления мехатронными и робототехническими системами.
2. Архитектура микропроцессора и микроЭВМ. Классификация микропроцессоров и микроЭВМ. Архитектура Фон-Неймана и Гарвардская. Микропроцессоры с CISC и RISC архитектурой.
3. Архитектура центрального процессора. Основные характеристики процессоров.
4. Режимы работы микроЭВМ.
5. Организация памяти микропроцессорной системы.
6. Классификация запоминающих устройств. Основные характеристики ЗУ.
7. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства.
8. Организация интерфейса микропроцессорных систем. Основные понятия и требования к интерфейсу.
9. Классификация интерфейсов. Системный интерфейс.
10. Параллельные и последовательные интерфейсы.
11. Структура контроллера. Регистры ввода, вывода. Регистр состояния и управления.
12. Организация ввода-вывода дискретной и аналоговой информации в микропроцессорных системах.
13. Построение схем преобразования аналоговой информации с использованием микропроцессоров.
19. Микроконтроллеры. Архитектура базовой модели MCS-51.
20. Системное программное обеспечение.
21. Языки программирования высокого уровня.
22. Отладочные системы. Назначение, особенности работы на отладочных системах.
23. Методы подготовки программ с использованием средств отладки. Программаторы.
24. Основы проектирования. Постановка задачи.
25. Решение технологических задач.
26. Этапы проектирования Системный этап. Схемный этап. Конструкторский этап. Технологический этап.
27. Системы автоматизированного проектирования. Перспективы развития и применения.
28. Схемотехнические САПР. САПР DesignLab, MicroCAP, Electronics Workbench.
29. Структурные схемы систем управления. Структурные схемы систем управления на основе микропроцессоров и микроЭВМ.
30. Алгоритмы управления. Методы построения алгоритмов.
31. Математические основы задания законов управления.
32. Классические законы управления..
33. Обработка информации с измерительных устройств.
34. Интерфейс измерительной системы.
35. Построение мультипроцессорных систем управления.
36. Основные структурные схемы многопроцессорных систем управления (МПСУ).
37. Централизованные и децентрализованные МПСУ.
38. Иерархические МПСУ.
39. Симплексные, дуплексные и полудуплексные системы связи. Протоколы обмена.

5.3. Самостоятельная работа студентов.

1. История и этапы развития микропроцессорной техники. Перспективы развития микропроцессорной техники в России и за рубежом. Системы счисления. Кодирование буквенно-цифровых символов.
2. Микропроцессоры с CISC и RISC архитектурой. Промышленные компьютеры и промышленные контроллеры. Встраиваемые микропроцессорные системы управления. Архитектура центрального процессора. Основные характеристики процессоров. Микропроцессорные устройства с многошинной структурой.
3. Программный ввод-вывод. Режим ожидания. Идентификация прерывающих устройств. Программный полинг. Аппаратный полинг. Вложенные прерывания. Вектор прерываний. Контроллер прерываний. Ввод-вывод в режиме прямого доступа к памяти. Контроллер ПДП.
4. Организация памяти в микроЭВМ. Основные характеристики ЗУ. Статические и динамические ОЗУ. Способы регенерации динамического ОЗУ. ППЗУ, ЭППЗУ.
5. Системный интерфейс. Интерфейс с изолированной системой шин. Интерфейс с общей системой шин. Системный контроллер. Параллельные и последовательные интерфейсы. Структура контроллера. Регистры ввода, вывода. Регистр состояния и управления. Синхронный и асинхронный обмен данными.
6. Сопряжение микропроцессоров и микроЭВМ с устройствами дискретного и аналогового ввода и вывода. Управляемые ЦАП (умножители), программируемые ЦАП и генераторы сигналов специальной формы
7. Назначение и область применения однокристальных микроЭВМ и микроконтроллеров. Устройство управления и синхронизации. Регистры специальных функций. Режимы работы. Аппаратная реализация устройств параллельного и последовательного ввода-вывода данных.
8. Типы команд, формат команд, особенности выполнения. Команды работы с битами.
9. Программа начального запуска. Программа – монитор. Редактор текста. Программа – ассемблер. Отладчик. Интерпретаторы и компиляторы. Служебные инструкции.
10. Программы – драйверы. Состав комплексов отладочных систем. Программаторы.
11. Специальные требования к разработке. Решение технологических задач. Этапы проектирования Системный этап. Схемный этап. Структурная схема. Функциональная схема. Принципиальная схема. Конструкторский этап. Макетирование и моделирование. Коррекция схем. Технологический этап. Конструкция. Изготовление и испытание.
12. Математические основы задания законов управления. Классические законы управления. Табличное задание законов управления. Численные методы решения. Интерфейс измерительной системы.
13. Основные структурные схемы многопроцессорных систем управления (МПСУ). Централизованные и децентрализованные МПСУ. Иерархические МПСУ. Назначение, структурные схемы программируемых связных адаптеров. Симплексные, дуплексные и полудуплексные системы связи.

Темы заданий на подготовку презентаций, в которые включаются вопросы, связанные с практической подготовкой обучающихся к профессиональной деятельности.

Требования к подготовке презентации:

- презентация содержит текстовую и графическую информацию в объеме, необходимом для раскрытия темы, но не менее 10-ти и не более 20-ти слайдов;
- презентация должна быть подготовлена и представлена в назначенный срок в часы по расписанию занятий;
- по структуре презентация должна содержать Введение, научно-технический обзор по теме, основную часть и Заключение, а также список заимствованных источников;
- в презентации приводятся корректные ссылки за заимствованные источники;

- оригинальные разработки необходимо выделить цветом и оформить в виде докладов на конференции или в виде публикаций.

Примеры ситуационных задач:

- предложить решения, направленные на повышение эффективности микропроцессорных систем;
- назовите современные программные средства, применяемые для программирования микропроцессорных систем;
- что является целью проектирования микропроцессорного управляющего устройства мехатронного модуля;
- разработать микропроцессорную систему управления двигателем постоянного тока;
- разработать микропроцессорную систему управления бесколлекторным двигателем постоянного тока; – разработать микропроцессорную систему сбора и обработки информации.

Требования к решению ситуационных задач:

- решения ситуационных задач следует излагать в устной форме во время лекционных и практических занятий;
- содержание решений ситуационных задач следует представлять в виде конкретных решений, направленных на достижение определенных целей;
- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять с учетом креативности, мобильности и направленности мышления обучающихся;
- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять, обращая особое внимание на объем и качество самостоятельной работы, выполненной обучающимся.

Курсовое проектирование

Тема проекта: «Разработка программно-аппаратных средств системы управления локальным объектом». Тема курсового проекта посвящена разработке микропроцессорной системы управления исполнительными устройствами промышленного робота и обработки информации с датчиков, а также расчету основных параметров системы.

Содержание проекта:

- анализ задания и обоснование выбора управляющей микроЭВМ;
- краткое описание микроЭВМ и процедур обмена информацией с внешними устройствами;
- разработка структурной схемы системы управления;
- разработка функциональной схемы узлов и модулей системы управления;
- расчет входных и выходных устройств и выбор элементной базы;
- разработка принципиальной схемы системы управления;
- разработка программно-алгоритмического обеспечения.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ |
|---|-------------|---|
| | | Наличие в электронном каталоге ЭБС |
| Основная литература | | |
| 1. Микроконтроллеры для систем автоматизации: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0138-8 | 2016 | http://znanium.com/catalog/product/760122 |

Продолжение таблицы

| | | |
|---|------|---|
| 2. Микропроцессоры и их применение в системах управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Б. М. Новожилов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. | 2014 | https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29814337 |
| 3. Мишулин Ю. Е. Цифровая схемотехника : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Мишулин, В. А. Немонтов ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых.—Изд. 2-е, стер. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019.— 144 с. ISBN 978-5-99840934-9 | 2019 | 14 |
| Дополнительная литература | | |
| 1. Основы схемотехники однокристалльной ВМ х51 [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу "Схемотехника ЭВМ" / Аверченков О.Е. - М. : ДМК Пресс, 2012. | 2012 | 5 |
| 2. Системы автоматического управления с параллельной прогнозирующей моделью [Электронный ресурс] : монография / А. А. Кобзев [и др.] ; — Владимир : Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых., 2014 .— 160 с. : ил., табл. — Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader .— ISBN 978-5-9984-0507-5 | 2014 | 15 |
| 3. Мишулин Ю. Е. Микропроцессорные средства и системы : лабораторный практикум : учебное пособие для вузов по направлению 220400 (652000) "Мехатроника и робототехника" / Ю. Е. Мишулин ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2008 .— 119 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 118 .— ISBN 978-5-89368-883-2. | 2008 | 100 |

6.2. Периодические издания

Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».

2. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».
3. Журнал «Электронные компоненты и системы»

6.3. Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека по электротехнике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный.
2. Электронный журнал «Радиотехника и электроника» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.radioingener.ru/>, свободный.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.


Практические/лабораторные работы проводятся в ауд. 105-2, 106-2, 109-2.


Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

- учебный лабораторный стенд «Микропроцессорные системы управления электроприводов»;
- компьютерный класс с доступом в Интернет;
- лицензионное программное обеспечение (MS Windows, MS Office, MS Visio, Matlab (Symulink)).

Рабочую программу составил
доцент кафедры АМиР  к.т.н., доцент Мишулин Ю.Е.

Рецензент
(представитель работодателя)
Начальник отдела электронных систем
ООО НПК «Автоприбор»  к.т.н., доцент Родионов Р.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР
Протокол № 16 от 28.06.2022 года
Заведующий кафедрой АМиР  д.т.н., профессор Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.06
Протокол № 13 от 24 июня 2022 года
Председатель комиссии зав. каф. АМиР  д.т.н., профессор Коростелев В.Ф.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20__ / 20__ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20__ / 20__ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20__ / 20__ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20__ / 20__ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20__ / 20__ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____