

## Аннотация дисциплины Б.1.2.10 Дисциплина. Цифровые устройства и микропроцессорная техника

Дисциплина "Цифровые устройства и микропроцессорная техника" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Интеллектуальная робототехника" направления подготовки "09.03.02 Информационные системы и технологии".

Дисциплина изучается в 6, 7 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 324/9 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме зачет, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ПК-4 Способность выполнять работы по созданию новых образцов робототехники, компонентов и подсистем робототехники
2. ПК-5 Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратных средств, сетей и инфокоммуникаций

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Системы счисления. Форматы представления чисел. Арифметические операции над двоичными числами. Аксиоматика булевой алгебры, системы функций, свойства функций, функции «штрих Шеффера», «стрелка Пирса», неэквивалентности.
2. Синтез комбинационных устройств. Приведение функций к нормальным и совершенным представлениям алгебры логики. СДНФ и СКНФ. Минимизация функций по критериям. Методы минимизации. Выражение минимизированных функций в заданном базисе. Синтез и анализ цифровых устройств.
3. Мультиплексоры, демультиплексоры, шифраторы, дешифраторы, компараторы, сумматоры, умножители, арифметико-логические устройства.
4. Понятие о цифровых автоматах. Триггеры, регистры, счетчики.
5. Синтез автоматов Мили. Синтез автоматов Мура
6. Основные параметры ИМС.
7. Классификация запоминающих устройств. Запоминающие устройства со словарной и матричной организацией. Схемотехника элементов статических, динамических, масочных, программируемых и перепрограммируемых запоминающих устройств.
8. Параметры ЦАП. Схемы ЦАП с двоично-взвешенными сопротивлениями и R-2R. Параметры АЦП. АЦП последовательного приближения, АЦП поразрядного уравнивания, интегрирующие АЦП, параллельные АЦП, сигма-дельта-АЦП.
9. Типы ПЛИС. Разработка цифровых устройств на ПЛИС. Применение ПЛИС в задачах цифровой обработки сигналов. Программирование ПЛИС. Язык VHDL.
10. Архитектуры с разделенными, изолированными и общими шинами. Порядок выполнения команд в микропроцессорной системе. Режимы обмена данными с внешними устройствами. Прерывания. Прямой доступ к памяти.
11. Структура МПС. Система тактирования; порты ввода/вывода; карта адресного пространства; подключение внешнего ОЗУ; интерфейсы UART, SPI, I2C; таймеры-счетчики; сторожевой таймер; АЛУ; регистр состояния микроконтроллера; организация стека; конфигурационные регистры.
12. Пример разработки устройства и управляющей программы на микроконтроллере ATMEGA
13. Параллельный интерфейс, последовательный интерфейс, радиальный интерфейс, магистральный интерфейс, синхронный интерфейс, Microwire, SPI, I2C, LAN,

- MicroLAN, RS-232C, RS-422A, RS-423A, RS-485, USB, беспроводные интерфейсы, IrDa, SIR, MIR, FIR, VFIR, Bluetooth, ZigBee
14. Роботы, их классификация, основные системы. Классификация сенсорных систем. Краткая характеристика основных типов приводы роботов (электрические, гидравлические, пневматические).
  15. Организация и классификация систем управления роботами. Человек в системе управления роботами. Основные принципы построения систем управления группами роботов.
  16. Интеллектуальные системы управления: основные принципы организации системы управления, обработка визуальной информации (сегментация, способы распознавания объектов).
  17. Интеллектуальные системы управления: основные принципы организации системы управления, задачи построения траектории, построения карты местности и привязки к ней (SLAM).
  18. Динамическая система (ДС). Линейные стационарные непрерывные конечномерные ДС, способы описания: система ДУ, передаточная функция, весовая функция, структурные схемы.
  19. Идентификация систем. Основные понятия об аналитическом методе, частотных методы, метода пространства состояний.
  20. Математическая модель электрического привода: непрерывная модель, статические характеристики, электродвигатель в цифровой системе управления.
  21. Совместное управление приводами манипулятора. Компенсация взаимного влияния различных степеней свободы.
  22. Колесные мобильные роботы. Колесо, неголономные ограничения создаваемые колесом, типы систем передвижения.  
Колесные мобильные роботы. Кинематическая, расширенная кинематическая и динамическая модель робота. Пример.
  23. Постановки задач управления движением мобильных роботов: движение по заданной кривой, по заданной траектории, перемещения в заданное положения. Движение по траектории: движение по заданной траектории без контроля ориентации, переход к цепочечной форме, движение с контролем ориентации.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, процедуры самообучения, тренинговые, практические занятия.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: проблемная лекция, ролевая игра.