

ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование готовности использовать знания о принципах построения и функционирования электронных устройств и компьютерной техники в образовательной и профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы микроэлектроники» относится к вариативной части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Основы микроэлектроники» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Информатика и программирование», «Физика», прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Актуальные проблемы прикладной информатики», «Декларативные языки программирования», «Перспективные технологии искусственного интеллекта».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- физические основы полупроводниковой микроэлектроники, основные понятия, характеристики и параметры микроэлектронных приборов;
- основные явления и процессы, используемые при построении элементов ИС, принцип работы, схемотехническую реализацию логических и базовых элементов, узлов ЭВМ;
- основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств, микропроцессоров;

уметь

- строить логические схемы и реализовывать их при решении задач полупроводниковой микроэлектроники;
- объяснить функциональное назначение основных узлов электронных устройств;
- проводить исследование элементов и узлов ЭВМ: триггеров, счетчиков, регистров памяти, ЦАП и др;

владеть

- системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике;
- приемами построения простейших принципиальных, и структурных схем устройств ЭВМ;
- приемами выполнения электрических измерений параметров ИС, использования знаний для организации и проведения экспериментального исследования с применением современного электронного оборудования.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 2,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 72 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 36 ч., СРС – 36 ч.),

распределение по семестрам – 7,

форма и место отчётности – зачёт (7 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.

Физические процессы в биполярном и полевом транзисторах. МДП транзисторы, комплементарные МДП транзисторы (КМДП). Интегральные микросхемы, степень интеграции, частотные и мощностные характеристики разных типов логик. ЧИПы. Светодиоды, фотодиоды и фототранзисторы. Элементы алгебры логики, основные теоремы булевой алгебры и логические функции. Элементы комбинационной логики: ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Условные обозначения элементов и их схемотехническая реализация на дискретных элементах и в интегральном исполнении. Ключ на биполярном транзисторе, схема, построение передаточной характеристики. Ключ на КМОП транзисторах, передаточная характеристика.

Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств..

Основные характеристики базовых логических элементов. Схема, принцип действия базового элемента И-НЕ транзисторно-транзисторной (ТТЛ) логики. Базовые элемент на МДП и КМДП транзисторах. Элементы последовательностной логики, триггеры. Генераторы и формирователи им-пульсов. Переход от таблицы истинности логического устройства к структурной формуле и схеме цифрового устройства. Применение методов цифровой электроники для разработки электронных схем. Цифровые автоматы - дешифратор, мультиплексор.

Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования.

Иерархия запоминающих устройств ЭВМ. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ) статического и динамического типа. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Принцип устройства ПЗУ с пережигаемыми перемычками, с ультрафиолетовым и электрическим стиранием информации. Флеш память, кеш память. Краткая история развития и становления микропроцессоров. Блок схема и принцип взаимодействия блоков микропроцессора. Система команд микропроцессора.

6. Разработчик

Глазов Сергей Юрьевич, доцент кафедры физики, методики преподавания физики и математики, ИКТ ФГБОУ ВО «ВГСПУ»,

Сыродоев Геннадий Алексеевич, доцент кафедры физики, методики преподавания физики, математики и ИКТ ФГБОУ ВО "ВГСПУ".