

Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля) «Основы электроники» по направлению 08.03.01 «Строительство»

(профиль «Информационно-строительный. инжиниринг»)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма контроля: зачет, экзамен.

Предполагаемые семестры: очное-3,4.

Целью освоения дисциплины «Основы электроники» является: дать студентам современное представление о физических основах работы, характеристиках, параметрах и моделях основных типов электронных устройств (полупроводниковых и вакуумных), режимах их работы в качестве элементов информационно-измерительных и управляющих систем интеллектуальных зданий, понятие об основ технологии производства микроэлектронных изделий и принципов построения базовых ячеек интегральных схем, механизмов влияния условий эксплуатации на работу активных приборов и микроэлектронных изделий.

Задачами курса является:

- изучение методов анализа и расчета физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей использования в электронных цепях основных типов активных приборов; принципов построения и основ анализа аналоговых и цифровых электронных схем и функциональных узлов цифровой аппаратуры, а также получение базовых знаний, которые необходимы для последующего изучения дисциплин направления «Информационно-строительный инжиниринг»;
- формирование умений применять полученные знания для проектирования и наладки информационно-измерительных и управляющих систем интеллектуальных зданий;
- овладение современными методами моделирования и экспериментального исследования активных приборов и базовых ячеек электронных цепей и устройств на их основе.

Учебная дисциплина «Основы электроники» входит в Блок 1 Дисциплины (модули) (вариативная часть) . Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

Математика, Физика, Информационные технологии, Электротехника.

Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1.

Введение. Материалы электронной техники

Предмет изучаемой дисциплины. Роль электроники в жизни современного общества, в строительной индустрии, энерго и ресурсосбережении. Классификация электронных устройств (аналоговые, дискретные, импульсные, релейные, цифровые электронные устройства). Режимы, характеристики и параметры электронных приборов. Структура изучаемой дисциплины.

Электрофизические свойства полупроводников. Распределение носителей заряда по энергии. Концентрация носителей заряда в равновесном состоянии. Неравновесное состояние полупроводника. Положение уровня Ферми в полупроводниках. Законы движения носителей заряда в полупроводниках. Уравнения диффузии. Кинетика носителей заряда в полупроводниках. Биполярная диффузия. Монополярная диффузия. Плотность тока в полупроводнике.

Модуль 2. Полупроводниковые приборы: физические основы работы, характеристики, параметры, модели, применение

Электронно-дырочный переход. Полу-проводниковые диоды. Структура p-n-перехода. Разновидности полупроводниковых диодов.

Биполярные транзисторы. Принцип действия. Режимы работы. Схемы с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Основные характеристики.

Полевые транзисторы. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом. Устройство, принцип действия и статические характеристики. Полевой транзистор с МДП структурой. Физические процессы в МДП-структуре. Электрические модели полевых транзисторов.

Тиристоры. Структура и принцип действия тиристоров и симисторов. Характеристики. Параметры. Применение.

Фотоэлектрические и излучательные приборы. Фотоприборы с внутренним фотоэффектом. Фотопроводимость полупроводников, параметры, характеристики.

Фоторезисторы, фотодиоды, принцип действия, характеристики.

Инжекционный лазер. Принцип действия, режим работы, основные параметры. Зависимость параметров лазера от температуры. Достоинства и недостатки полупроводниковых лазеров. Лазеры в технике связи и системах обработки информации. Фототранзисторы. Полевые фототранзисторы. Фототиристоры.

Термисторы, варисторы, термо-электрические приборы. Принцип действия термистора. Параметры и характеристики терморезисторов. Температурная чувствительность терморезисторов. Применение термо-резисторов. Варисторы, принцип действия, параметры, характеристики. Полупроводниковые терморезисторы, параметры. Зависимость сопротивления терморезистора от температуры. Измерение температуры с помощью полупроводниковых диодов.

Модуль 3. Основы технологии производства микроэлектронных изделий и элементы интегральных схем

Микроэлектроника. Классификация интегральных схем (ИС). Основы технологии полупроводниковых ИС.

Пассивные элементы интегральных схем. Полупроводниковые резисторы и конденсаторы. Ограничения, накладываемые интегральной технологией, на значения параметров пассивных элементов.

Базовые логические элементы цифровых ИС на биполярных и полевых транзисторах. Принципы действия, структура, особенности их топологии.

Модуль 4. Приборы вакуумной электроники.

Приборы вакуумной электроники – классификация. Физические основы работы электровакуумных приборов. Работа выхода. Туннельный эффект.

Термоэлектронная эмиссия и приборы на ее основе. Диод. Принцип действия.

Электрическое поле в диоде. Характеристики и параметры диода. Применение диодов для выпрямления переменного тока и детектирования сигналов. Триод, принцип действия.

Электрическое поле в триоде. Назначение сетки. Статические характеристики триода. Применение триодов в схемах усиления.

Автоэлектронная эмиссия и вакуумная микроэлектроника. Приборы на основе автоэлектронной эмиссии и их применение. Электронно-лучевые трубки. Принцип функционирования и основные характеристики и параметры. Применение.

Модуль 5.

Перспективы развития электроники

Перспективы развития электроники. Электроника для управления системами интеллектуального здания. Интернет вещей. Электронные датчики. МЭМС

Физические основы наноэлектроники. Технологические особенности формирования наноструктур. Элементы наноэлектроники.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими общекультурными и общепрофессиональными, профессиональными и дополнительными компетенциями:

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального

исследования (ОПК-1);

способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);

владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14);

способностью к разработке принципиальных схем электрификации и автоматизации зданий с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономического обоснования принимаемых решений (ДПК-1)

Заведующий кафедрой



Петрова ИЮ