

ЭЛЕКТРОНИКА

Преподаватель: Молчанов Игорь

Цель курса:

Курс призван заполнить этот пробел и помочь детям провести параллели между школьным курсом электрофизики и реальным миром, показать, как устроены и как работают приборы, дав им зачатки уникальных в современном мире знаний (количество специалистов по электронной части сейчас гораздо меньше специалистов, например, в ИТ или других наукоёмких дисциплинах) и привив им интерес к дальнейшему изучению данной темы. Курс интересен тем, что разделён на 6 пар, причём каждая пара охватывает различные разделы электроники. По окончании курса слушатели будут владеть всеми необходимыми знаниями о работе разнообразных электронных приборов.

Неделя 1 пара 1 - "Общая схемотехника"

ПН - Понятие о схемах. Условные обозначения, детализация. Цель создания электронных устройств. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, Ампера. Их использование.

ВТ - Простейшие схемы, их расчет. Токовый и потенциальный формализм.

СР - Пассивные элементы. Конденсаторы, дроссели, трансформаторы. Активные компоненты: диоды, транзисторы и пр. Смысл, понятие о работе диода, полевого и биполярного транзисторов, вольтамперные характеристики, использование в схемах.

ЧТ - Полупроводниковая техника: диод и транзистор. Понятие о полупроводниках (электроны и дырки, легирование). Транзисторные схемы. Тиристоры, семисторы, динисторы. Негатроны. Логика работы негатронов. Понятие о тиристорах как частном случае негатронов. Другие негатроны.

ПТ - Микроэлектроника, наноэлектроника. Основные типы устройств, их использование.

Неделя 1 пара 2 - "Электронные компоненты"

ПН - Простейшие компоненты: резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы. Понятие о паразитных элементах. Эквивалентные схемы; смысл; номенклатура; SMD-элементы - численная и цветовая маркировка.

ВТ - Активные компоненты: диоды, транзисторы и пр. Номенклатура. Различные базы: вакуумная, полупроводниковая. Мощные приборы, корпуса и схемотехника. Ограничения по мощности.

СР - Полупроводниковая техника: диод и транзистор. Отличие вакуумных ламп от полупроводниковой базы. Типы транзисторов: точечные, сплавные, планарные, интегральные (краткая история). Сравнение. Основы: германий, кремний, арсенид галлия. Примеры транзисторов, использование.

ЧТ - Тиристоры, семисторы. Схемы на тиристорах. Использование их в мощных схемах и замена транзисторных устройств.

ПТ - Интегральная техника и индикаторы. Спецосновы: керамика, сапфир, алмаз. Номенклатура: корпуса, серии, модификации. Светодиоды, лазеры, семисегментные и прочие индикаторы.

Неделя 2 пара 1 - "Аналоговая схемотехника"

ПН - Схемотехника постоянного тока. Источники питания. СНЧ-переменный ток. Промышленное трехфазное питание и устройства.

ВТ - Способы обработки аналоговых сигналов. Усиление, фильтрация. Фурье-обработка.

СР - Понятие о переменном токе. Тригонометрический формализм. Комплексный формализм. Методы расчета схем.

ЧТ - Переходные процессы и их расчет. Дифференциальный формализм.

ПТ - Усилители, активные фильтры. Расчет и детализация. Операционные усилители и их использование. Понятие о радиопередаче. Модуляция сигнала, несущая. Простейшие схемы приемников и передатчиков.

Неделя 2 пара 2 - "Цифровая схемотехника"

ПН - Понятие о цифровом сигнале. Частотная характеристика. Кодирование информации в цифровом виде.

ВТ - Реализация логики на простой элементной базе. ТТЛ, ТТЛШ. ЭСЛ. МОП и КМОП. Многоярусные ЭСЛ. Кратко о НСТЛ, РТЛ, ДТЛ, И2Л.

СР - Комбинационная логика. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, селекторы. Сумматоры.

ЧТ - Секвенциальная (сериальная) логика. Триггеры. Семейство RS. Т, D, JK-триггеры. Управление по фронту и срезу.

ПТ - Сложные последовательностные схемы. Регистры, счетчики. ОЗУ/ПЗУ, ЦПУ. Flash на МНОП и МОП-ПЗ.

Неделя 3 пара 1 - "Полупроводниковая схемотехника"

ПН - Полупроводник. Электроны и дырки, их распределения. Понятие о p-n переходе, их расчет.

ВТ - Диод. Виды диодов. Стабилитроны и стабилитроны. Пробой перехода и его виды. Полевой транзистор. Эффект поля и режимы. Виды FET.

СР - Биполярный транзистор. Схема Эберса-Молла. Тиристор. Режимы работы БПТ и приемы расчета схем.

ЧТ - Интегральные схемы. Техпроцессы, маршруты, классификация. Информационная база ИС. Кластерное оборудование, технологические линии. Использование САПР и СПРПР БИС и СБИС.

ПТ - Понятие о топологии. Несколько слов об аналоговых ИС. Цифровые ИС, ТТЛ, ЭСЛ, МОП-схемы. КМОП. Понятие о нисходящем проектировании. Топологии больших схем (как примеры).

СБ - Зачет: Физика ПП. Структура и особенности ПП-элементов. Понятие о ИС. Маршруты и техпроцессы.

Неделя 3 пара 2 - "Моделирование электронных схем"

ПН - Введение. Общие понятия о модели прибора и ограничениях. Способы моделирования.

ВТ - Программа OrCAD Capture. Введение, процесс создания аналоговой схемы.

СР - Программа OrCAD PSpice. Интерфейс. Приемы моделирования. Трудности и пути их решения.

ЧТ - Программа OrCAD Capture. Цифровые схемы, особенности их моделирования с использованием PSpice.

ПТ - Программа Microwind. Моделирование топологии интегральных схем.