АННОТАЦИЯ

дисциплины

«Физические основы электроники»

Специальность – 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

Квалификация (степень) выпускника – инженер путей сообщения

Специализация – «Высокоскоростной наземный транспорт»

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Физические основы электроники» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

**2. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Физические основы электроники» является обучение студентов основам анализа процессов в полупроводниковых приборах в нормальных и аварийных режимах; навыкам самостоятельной работы с полупроводниковыми приборами, принципам моделирования полупроводниковых приборов на ЭВМ.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение основ теории проводимости в металлах, диэлектриках, полупроводниках;

- изучение проводимости в чистых и примесных полупроводниках;

- изучение процессов при образовании электронно-дырочных переходов и переходов металл-полупроводник;

- изучение методов получения электрических переходов;

- изучение конструкции и свойств полупроводниковых приборов с одним (диоды), двумя (транзисторы) и тремя (тиристоры) переходами;

- изучение конструкции и свойств униполярных и гибридных (IGBT) транзисторов.

- изучение способов применения силовых полупроводниковых приборов в схемах преобразователей высокоскоростного наземного транспорта.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПСК-5.5.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

* основы теории проводимости;
* способы получения электронно-дырочных переходов;
* вольтамперную характеристику p-n перехода и её аналитическое выражение;
* виды полупроводниковых приборов, их основные характеристики и параметры, режимы работы полупроводниковых приборов.

**уметь**:

* производить выбор полупроводниковых приборов при проектировании схем преобразователей электроэнергии.

**владеть**:

* методами расчета характеристик полупроводниковых приборов и устройств на их основе;
* способами математического моделирования схем на основе полупроводниковых приборов.

**4. Содержание и структура дисциплины**

**Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
|  | Содержание предмета «Физические основы электроники» | * + определение и структура дисциплины «Физические основы электроники»;   + история развития электроники |
|  | Классификация электронных приборов | * + классификация электронных приборов   + вакуумные электронные приборы   + газонаполненные электронные приборы   + полупроводниковые приборы |
|  | Основы теории проводимости | * основные постулаты и гипотезы теории строения атома; * энергетические уровни атомов и их расщепление; * зонная теория проводимости; * зонная модель проводимости проводников; * зонная модель проводимости изоляторов; * зонная модель проводимости полупроводников. |
|  | Проводимость полупроводников | * собственная проводимость полупроводников; * примесная (электронная и дырочная) проводимость полупроводников; * дрейф и диффузия носителей заряда |
|  | Электрические переходы | * классификация электрических переходов; * электронно-дырочный (p-n) переход; * переходы металл-полупроводник; * электрические свойства переходов * вольтамперная характеристика p-n перехода и её аналитическое выражение; * виды пробоев p-n перехода * способы получения p-n перехода. |
|  | Полупроводниковые диоды | * определение и условные обозначения полупроводникового диода; * свойства и разновидности полупроводниковых диодов; * конструкция слаботочных и силовых полупроводниковых диодов; * вольтамперная характеристика полупроводникового диода и методы её аппроксимации; * кусочно-линейная модель вольтамперной характеристики диода и её параметры; * применение выпрямительных диодов; * специальные типы диодов (стабилитрон, диод Шоттки, туннельный диод, варикап, светодиод, фотодиод, фотоэлемент, оптрон, магнитодиод); * маркировка отечественных и зарубежных силовых и слаботочных диодов; * групповое соединение диодов. |
|  | Транзисторы | * классификация транзисторов; * условное обозначение транзисторов на электрических схемах; * принцип действия биполярного транзистора; * разновидности биполярных транзисторов * основные статические характеристики биполярных транзисторов; * схемы включения биполярных транзисторов в электрические цепи; * режимы работы биполярных транзисторов; * принцип усиления электрических сигналов; * разновидности униполярных(полевых) транзисторов; * принцип действия униполярных (полевых) транзисторов; * основные характеристики униполярных транзисторов; * схемы включения униполярных транзисторов в электрические цепи; * биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT); * работа транзисторов (IGBT) в ключевом режиме; * управление биполярными транзисторами c изолированным затвором |
|  | Тиристоры | * определение тиристора; * разновидности и условные обозначения тиристоров; * принцип действия тиристора; * схема замещения тиристора и её параметры; * вольтамперная характеристика однооперационного тиристора; * особенности конструкции силовых тиристоров; * основные параметры тиристоров; * маркировка слаботочных и силовых тиристоров; * групповое соединение тиристоров; * защитные цепи тиристоров; |
|  | Элементы Холла и полупроводниковые резисторы | * принцип действия и конструкция датчиков тока и напряжения на основе элементов Холла; * варисторы: принцип действия, применение. |
|  | Интегральные полупроводниковые приборы | * классификация интегральных полупроводниковых приборов и их условные обозначения; * операционные усилители; * микросхемы с логическими функциями; * микропроцессоры; * силовые модули: диодные сборки, тиристорно-диодные модули, IGBTмодули. * маркировка силовых модулей |
|  | Тепловой режим работы силовых полупроводниковых приборов | * необходимость охлаждения; * конструкция охладителей силовых полупроводниковых приборов; * расчет тепловых сопротивления и теплового режима. |

**5. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

Объем дисциплины – 5 зачетные единицы (180 час.), в том числе:

- лекции – 32 час.;

- лабораторные работы – 32 час.;

- практические занятия – 32 час.;

- самостоятельная работа – 57 час.;

- контроль – 27 час.;

Форма контроля знаний: 5 семестр – экзамен и курсовая работа.