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.