# Комплект оценочных материалов по дисциплине «Специальные разделы физики (физика электронных и полупроводниковых приборов)»

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ

Работа полупроводникового диода основана на использовании свойств:

А) выпрямляющего электрического перехода

Б) невыпрямляющего электрического перехода

В) омического перехода

Г) контакта двух металлов

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

2. Выберите один правильный ответ

Для программы компьютерного моделированиявыберите типы контактирующих материалов, создающих p-n переход:

А) два металла с одинаковым типом проводимости

Б) два металла с разным типом проводимости

В) два полупроводника с одинаковым типом проводимости

Г) два полупроводника с разным типом проводимости

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2, ПК-1.3)

3. Выберите один правильный ответ

Эффективность эмиттерного перехода характеризует коэффициент:

А) инжекции

Б) рекомбинации

В) передачи

Г) усиления

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1), ПК-2 (ПК-2.1)

4. Выберите один правильный ответ

Простейшая модель биполярного транзистора представляет собой совокупность:

А) двух контактирующих полупроводниковых областей с разным типом проводимости

Б) трех контактирующих полупроводниковых областей с чередующимся типом проводимости

В) двух контактирующих полупроводниковых областей с разным типом проводимости и двух выводов

Г) трех контактирующих полупроводниковых областей с чередующимся типом проводимости и двух источников электропитания

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2, ПК-1.3)

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите соответствие между физическими параметрами выпрямительного диода и их измеренными значениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физические параметры выпрямительного диода |  | Значения параметров |
| 1) | барьерная емкость диода | А) | 20 мкФ |
| 2) | диффузионная емкость диода | Б) | 6 пФ |
| 3) | омическое сопротивление диода при прямом включении | В) | 50 Ом |
| 4) | омическое сопротивление диода при обратном включении | Г) | 2 кОм |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | В | Г |

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

2. Установите соответствие между терминами и их определениями, для импульсных диодов. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Термин |  | Определение |
| 1) | восстановление обратного сопротивления диода | А) | интервал времени от момента прохождения тока через нуль после переключения диода с заданного прямого тока в состояние заданного обратного напряжения до момента достижения обратным током заданного низкого значения |
| 2) | время восстановления обратного сопротивления | Б) | переходный процесс, в течение которого прямое сопротивление полупроводникового диода устанавливается до постоянного значения после быстрого включения диода в прямом направлении |
| 3) | установление прямого сопротивления диода | В) | интервал времени от момента подачи импульса прямого тока на диод (при нулевом начальном напряжении смещения) до достижения заданного значения прямого напряжения на диоде |
| 4) | время установления прямого сопротивления диода | Г) | переходный процесс, в течение которого обратное сопротивление полупроводникового диода восстанавливается до постоянного значения после быстрого переключения с прямого направления на обратное |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | А | Б | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1), ПК-2 (ПК-2.1)

3. Установите соответствие между типами полупроводниковых диодов и их специфическими параметрами. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Тип полупроводниковых диодов |  | Специфические параметры диода |
| 1) | диоды с резким восстановлением обратного сопротивления | А) | эффективное время жизни неосновных носителей заряда |
| 2) | стабисторы | Б) | добротность |
| 3) | варикапы | В) | температурный коэффициент напряжения стабилизации |
| 4) | туннельные диоды | Г) | предельная резистивная частота |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | В | Б | Г |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1), ПК-2 (ПК-2.1)

4. Установите соответствие между внешними параметрами биполярного транзистора и их измеренными значениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Внешние параметры биполярного транзистора |  | Значения параметров |
| 1) | входное сопротивление | А) | 20 кОм |
| 2) | выходное сопротивление | Б) | 50 |
| 3) | коэффициент усиления по току в схеме с общей базой | В) | 0,9 |
| 4) | коэффициент усиления по току в схеме с общим эмиттером | Г) | 10 Ом |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | А | В | Б |

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2)

5. Установите соответствие между физическими параметрами биполярного транзистора и формулами. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физический параметр биполярного транзистора |  | Формула для расчета параметра |
| 1) | ток прямосмещенного эмиттерного перехода | А) |  |
| 2) | коэффициент инжекции | Б) |  |
| 3) | ток базы | В) |  |
| 4) | коэффициент передачи эмиттерного тока | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | А | Б | Г |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Расположите в правильной логической последовательности фрагменты описания работы выпрямительного полупроводникового диода при прямом смещении:

А) энергетический барьер в области p-n перехода понижается

Б) электрическую цепь замыкают

В) диффузионный ток носителей в базу увеличивается

Г) энергетический барьер будет полностью снят, когда внешнее электрическое поле уравновесит контактное

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2)

2. Для создания программы компьютерного моделирования варикапа расположите в правильной логической последовательности этапы моделирования:

А) определение активного и реактивного сопротивлений варикапа

Б) расчет тангенса угла диэлектрических потерьи добротности варикапа

В) построение зависимости добротности варикапа от частоты переменного

напряжения

Г) составление эквивалентной схемы варикапа

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2, ПК-1.3)

3. Расположите в правильной логической последовательности этапы снятия вольтамперной характеристики полупроводникового диода при помощи осциллографа:

А) Подключите осциллограф к диоду. Один канал осциллографа подключите к аноду диода, а другой катоду диода. Убедитесь, что каналы осциллографа настроены на одинаковую развертку и уровень сигнала на каждом канале находится в пределах рабочей области осциллографа

Б) Включите осциллограф и начните снятие данных

В) Подключите осциллограф к электропитанию.Загрузите источник постоянного тока. Установите на нем необходимое напряжение и подсоедините его к диоду, который нужно изучить

Г) Запишите значения напряжения на диоде и тока, протекающего через него, при различных значениях напряжения источника

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2)

4. Расположите в правильной логической последовательности полупроводниковые приборы в направлении возрастания степени сложности:

А) динистор

Б) диод

В) транзистор

Г) семистор

Правильный ответ: Б, В, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2)

5. Расположите в правильной логической последовательности этапы процесса выключения тиристора:

А) сила тока уменьшается до значения тока выключения

Б) напряжение увеличивается до значения напряжения включения

В) сила тока уменьшается до нуля

Г) сила тока и напряжение соответствуют рабочей точке на вольтамперной характеристике

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1), ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2)

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

В модели полупроводникового диода слаболегированную область диода называют\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: базой

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Электрический ток порядка 1 мкА протекает через выпрямительный диод при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ включении диода.

Правильный ответ: прямом

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Эффективность работы биполярного транзистора характеризуется коэффициентом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: усиления

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При компьютерном моделировании полевых транзисторов рассматривают движение по каналу носителей \_\_\_\_\_\_\_ только одного знака.

Правильный ответ: заряда

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, 1.3)

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Дайте ответ на вопрос.

Как называют полупроводниковые диоды, напряжение на которых в области электрического пробоя при обратном смещении слабо зависит от тока и которые предназначены для стабилизации напряжения?

Правильный ответ: стабилитроны/полупроводниковые стабилитроны

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2)

2. Дайте ответ на вопрос.

На каком физическом явлении основано действие туннельных диодов?

Правильный ответ: на туннельном эффекте/на явлении туннелирования/туннельный эффект/туннелирование

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

3. Дайте ответ на вопрос.

Как называют полупроводниковый тиристор с симметричной вольтамперной характеристикой?

Правильный ответ: семистор/симметричный тиристор

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Дайте ответ на вопрос.

Как называют транзистор, который управляется электрическим полем и у которого затвор изолирован от проводящего канала диэлектриком?

Правильный ответ: полевой транзистор с изолированным затвором/МДП транзистор

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2)

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Как связано название обращенных диодов с их характеристиками?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Обращенные диоды хорошо проводят электрический ток при обратном включении и плохо при прямом включении. То есть, можно сказать, что вольтамперная характеристика обращенного диода обратна вольтамперной характеристике выпрямительного диода.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1), ПК-2 (ПК-2.1)

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

В каких случаях и почему при компьютерном моделировании полупроводникового диода необходимо учитывать индуктивность выводов?

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Индуктивность выводов необходимо учитывать при работе диода на высоких частотах, так как индуктивное сопротивление увеличивается с ростом частоты и становится сравнимым с другими сопротивлениями, характеризующими полупроводниковый диод, на высоких частотах. На низких частотах индуктивное сопротивление мало, и им, как правило, можно пренебречь.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2, ПК-1.3), ПК-2 (ПК-2.1)

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Сколько измерений необходимо выполнить при проверке работоспособности биполярного транзистора при помощи мультиметра? Ответ поясните.

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

При проверке работоспособности биполярного транзистора при помощи мультиметра необходимо сделать 6 измерений, так как биполярный транзистор имеет 3 вывода, и каждая пара выводов должна быть проверена в обоих направлениях.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2)

4. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Какую систему параметров биполярного транзистора в его модели «черного ящика» лучше выбрать для компьютерного моделирования? Ответ поясните.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Лучше выбрать смешанную систему параметров, так как все параметры этой системы могут быть установлены либо проверены экспериментальным путем.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3), ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2)