

Билет № 1 Задача 1

- Зонная структура и проводимость твердых тел. Уровень Ферми в электронном газе и в полупроводниковом материале. Зависимость уровня Ферми от температуры в примесных полупроводниках. Термисторы.
- Технология изготовления и зонная диаграмма резких гетеропереходов (величина разрыва зон, электронное сродство). Туннелирование через потенциальный барьер в гетероструктурах. Принципы работы, ВАХ гетероперехода.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 2 Задача 2

- Типы кристаллических решеток. Зонная структура полупроводников Si, Ge, GaAs (прямозонные и не прямозонные полупроводники). Движение электронов (фундаментальная система уравнений, физический смысл коэффициентов). Плотность состояний. Полупроводниковое сопротивление на основе n^+nn^- структуры.
- Подвижность и скорость насыщения носителей заряда. Сравнение квантового и классического эффекта Холла.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 3 Задача 8

- Зависимость концентрации носителей и уровня Ферми от температуры в собственных и примесных полупроводниках. Зависимость обратного тока р-п перехода от температуры.
- Типы дефектов в твердых телах. Рассеяние электронов при движении. Подвижность и коэффициент диффузии. Времена релаксации энергии и импульса. Уравнения баланса энергии и импульса.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 4 Задача 12

- Лавинный пробой в полупроводниках и р-п переходах. Конструкция, технология изготовления и принцип работы генератора на основе лавино-пролетного диода (включая коаксиальный резонатор).
- Акустические и оптические фононы (дисперсионное уравнение и график). Продольные и поперечные колебания. Акустоэлектронные приборы (встречно-штыревой преобразователь (ВШП), Фурье-преобразование на основе ВШП)

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 5 Задача 7

- Полевой транзистор с двумерным электронным газом: зонная диаграмма, ВАХ, эквивалентная схема. Преимущества НЕМТ перед полевым транзистором с управляющим р-п переходом.
- Фотопроводимость, рекомбинация носителей, прямозонный и непрямозонный полупроводники. Принцип работы лазеров и светодиодов (лазеры на гетеропереходах, квантовых ямах и точках).

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 6 Задача 11

- Эффект всплеска скорости. Принцип работы и ВАХ биполярного транзистора. Преимущества использования гетеропереходов в биполярных транзисторах.
- Диффузия и дрейф носителей заряда. Зонная диаграмма n^+n перехода и вывод соотношения Эйнштейна

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 7 Задача 3

- ВАХ и ВФХ диода Шоттки. Технология изготовления омического контакта металл-полупроводник (фотолитография, напыление «взрыв»).
- Генерация и рекомбинация носителей заряда, Прямозонные и непрямозонные полупроводники. Конструкция, технология изготовления и принцип работы фотодетекторов и солнечных батарей (использование р-п перехода и барьера Шоттки, преимущества использования гетеропереходов).

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 8 Задача 4

- Полевой транзистор с двумерным электронным газом (зонная диаграмма, эквивалентная схема, ВАХ). Его преимущества перед МДП полевым транзистором с индуцированным каналом (зонная диаграмма, эквивалентная схема, ВАХ)
- Закон сохранения импульса и энергии при генерации и рекомбинации прямозонных и непрямозонных переходах в полупроводниках. Конструкция, технология изготовления и принцип работы полупроводниковых лазеров.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 9 Задача 5

- Полевой транзистор с затвором Шоттки (конструкция, зонные диаграмма, ВАХ, эквивалентная схема). Преимущество полевых транзисторов с гетеропереходами (конструкция, зонная диаграмма)
- Лавинный пробой в полупроводниках. Прямосмещенный и обратносмещенный р-п переходы (зонная диаграмма, ВАХ, эквивалентная схема).

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 10 Задача 6

- Теплоемкость твердых тел. Закон Дебая. Разогрев электронного газа в электрическом поле.
- Акустические и оптические фононы (дисперсионное уравнение и график). Продольные и поперечные колебания. Влияние рассеяния на фононах на подвижность носителей заряда. Акустоэлектронные приборы: резонаторы и конвольверы на ПАВ.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 11 Задача 10

- Зависимость концентрации и подвижности носителей заряда, проводимости и уровня Ферми в примесных полупроводниках от температуры. Термисторы на основе полупроводников и металлов – сходство и различие.
- Оценка длины волны электрона в зоне проводимости на основе средней энергии электронного газа и эффективной массы. Водородная модель атома примеси. Плотность состояний в вырожденных и не вырожденных полупроводниках.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 12 Задача 9

- Кристаллическая решетка и зонная структура твердых тел. Заселение состояний электронами и дырками (плотность состояний). Принцип работы солнечных батарей. Преимущества использования гетеропереходов для реализации солнечных батарей.
- Конструкция, технология изготовления и принцип работы гетеробиполярного транзистора. Его преимущества по сравнению с биполярным транзистором (униполярная инжекция неосновных носителей заряда, диаграмма направленности инжектирующего перехода, варизонная база, подавление эффекта Эрли).

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 13 Задача 13

- Конструкция, технология изготовления и принцип работы диода Шоттки (зонная диаграмма, ВАХ, ВФХ, эквивалентная схема). Омический контакт металл-полупроводник.
- Прямозонные и не прямозонные полупроводники. Эффективная масса электронов и дырок. Энергетические долины в разрешенных зонах полупроводников. Зависимость средней дрейфовой скорости электронов от напряженности электрического поля в многодолинных полупроводниках.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 14 Задача 14

- Уравнение Шредингера для электронов в полупроводнике. Адиабатическое и одноэлектронные приближения. Теорема Блоха.
- Конструкция, технология изготовления и принцип работы диода на основе р-п перехода и гетероперехода. Вольт-амперная и вольт-фарадная характеристики.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 15 Задача 15

- МДП структура – конструкция, зонная диаграмма, инверсия типа проводимости, зависимость емкости структуры от частоты измерительного сигнала
- Ширина запрещенной зоны, подвижность носителей заряда и их зависимость от температуры кристаллической решетки. ВАХ р-п перехода и ее зависимость от температуры прибора.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 16 Задача 3

- МДП транзистор с индуцированным каналом конструкция, зонная диаграмма, инверсия типа проводимости, насыщение на выходной ВАХ
- Принцип работы гетероперехода (конструкция, технология изготовления, разрыв зон на границе перехода, ВАХ, ВФХ, эквивалентная схема)

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 17 Задача 4

- Кристаллическая решетка и зонная структура твердых тел. Заселение состояний электронами и дырками (плотность состояний). Принцип работы солнечных батарей. Преимущества использования гетеропереходов для реализации солнечных батарей.
- Закон сохранения импульса и энергии при генерации и рекомбинации прямозонных и непрямозонных переходах в полупроводниках. Конструкция, технология изготовления и принцип работы полупроводниковых светодиодов.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

Билет № 18 Задача 5

- Кристаллическая решетка и зонная структура твердых тел. Заселение состояний электронами и дырками (плотность состояний). Принцип работы солнечных батарей. Преимущества использования гетеропереходов для реализации солнечных батарей.
- Закон сохранения импульса и энергии при генерации и рекомбинации прямозонных и непрямозонных переходах в полупроводниках. Конструкция, технология изготовления и принцип работы полупроводниковых светодиодов.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____