

**Вопросы контрольной работы/коллоквиума № 1 ФППр  
по модулю 1 «Физика полупроводников»**

**1 вопрос**

Дать развернутое определение следующим терминам:

1. Собственный полупроводник (*i*-типа). Компенсированный полупроводник.
2. Донорный полупроводник (*n*-типа).
3. Акцепторный полупроводник (*p*-типа).
4. Донорная примесь. Акцепторная примесь.
5. Дырка.
6. Уравнение нейтральности
7. Генерация. Рекомбинация.
8. Основные и неосновные носители заряда.
9. Равновесные и неравновесные носители заряда
10. Распределение Ферми
11. Плотность состояний
12. Уровень и квазиуровень Ферми
13. Эффективная масса носителя заряда.
14. Диффузия. Дрейф.
15. Подвижность.

**2 вопрос**

**Изобразить и ПОЯСНИТЬ!!!**

1. Схематически кристаллическую решетку собственного полупроводника
2. Схематически кристаллическую решетку донорного полупроводника
3. Схематически кристаллическую решетку акцепторного полупроводника
4. Распределение Ферми и Больцмана. Плотность состояний.
5. Энергетическую диаграмму изолированного атома и кристалла
6. Энергетическую диаграмму металла, диэлектрика и собственного полупроводника.
7. Энергетическую диаграмму собственного, донорного и акцепторного полупроводника.
8. Закон дисперсии для свободного электрона и электрона в пределах энергетической зоны
9. Процессы генерации и рекомбинации в собственном и примесных полупроводниках.
10. Температурную зависимость концентрации носителей заряда в собственном и примесном полупроводниках (в спрямляющих координатах)
11. Температурную зависимость концентрации носителей заряда в собственном Ge, Si, GaAs, GaN
12. Уровень Ферми в металле, диэлектрике и собственном полупроводнике
13. Уровень Ферми в собственном, донорном и акцепторном полупроводниках.
14. Температурную зависимость положения уровня Ферми в собственном и донорном полупроводниках
15. Температурную зависимость положения уровня Ферми в собственном и акцепторном полупроводниках

### 3 вопрос

#### Записать/получить формулу

1. Записать выражение для распределений Ферми и Больцмана
2. Получить выражения для плотности состояний в зоне проводимости
3. Получить выражения для плотности состояний в валентной зоне
4. Записать общее выражение для концентрации свободных электронов в собственном полупроводнике
5. Записать общее выражение для концентрации свободных дырок в собственном полупроводнике
6. Записать выражение для удельной электропроводности полупроводника и металла.
7. Получить выражение для температурной зависимости уровня Ферми в собственном полупроводнике
8. Получить выражение для температурной зависимости равновесной концентрации электронов в собственном полупроводнике
9. Записать уравнение непрерывности для электронов
10. Записать выражение для закона Бугера-Ламберта-Бера. Нарисовать график.
11. Записать выражение для плотности тока электронов с учетом их диффузии и дрейфа
12. Записать выражение для плотности тока дырок с учетом их диффузии и дрейфа
13. Записать соотношение Эйнштейна
14. Записать выражение для диффузионной длины.
15. Получить выражение для временной зависимости концентрации неравновесных носителей заряда после выключения света (низкий и высокий уровень световой генерации)

### 4 вопрос

#### Описать эффект

1. Электропроводности полупроводников
2. Эффект Зеебека.
3. Эффект Пельтье.
4. Эффект ударной ионизации.
5. Эффект туннелирования.
6. Эффект электростатической ионизации
7. Эффект фотопроводимости
8. Эффект Холла
9. Эффект Ганна.

#### Литература для подготовки:

1. Шалимова, К. В. Физика полупроводников [Текст]: учебник / К. В. Шалимова - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 400 с.
2. Бонч-Бруевич В. Л. Физика полупроводников / Бонч-Бруевич В. Л.; С.Г. Калашников - Москва: Наука, 1977. - 671 с.