

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзеев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 04.05.2019 15:56
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7ed7f479cb266eb4aaedebeea849

Фонды оценочных средств по дисциплине «Физика конденсированного состояния»

1. Планируемые результаты обучения для формирования компетенций п.5 и соответствующие им критерии оценивания приведены в Приложении

1. 2. Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала. Примеры вопросов и задач для домашних заданий (ПКЗ)

1. Определить ширину разрешенной зоны для s-состояний кубической решетки. Ограничиться взаимодействием с ближайшими соседями. Ответ выразить через интеграл перекрытия и энергию соответствующей атомной орбитали.
2. Построить 3-ю зону Бриллюэна для двумерной простой кубической решетки.
3. Оценить величину магнитного поля, в котором может наблюдаться циклотронный резонанс, если время свободного пробега электрона составляет 10-13с. Считать эффективную массу изотропной и равной 0.1 массы свободного электрона.
4. Определить температурную зависимость положения уровня Ферми в собственном полупроводнике. (Воспользоваться уравнением электронейтральности).
5. Типичное значение электропроводности металла составляет 10^8 (Ом м)⁻¹. Считая концентрацию электронов равной $5 \cdot 10^{28}$ м⁻³, оценить время релаксации по энергиям. Эффективную массу положить равной m_0 .
6. Определить дрейфовую и тепловую скорости электронов в металле, если плотность электрического тока $j=1000$ А м⁻². Концентрация электронов $n=5 \cdot 10^{28}$ м⁻³. Сколько постоянных решетки ($a=5$ А) проходит электрон, дрейфуя по кристаллу, за 1 с? $T=300$ К.
7. Найти частоту, при которой наблюдается максимум на частотной зависимости тангенса угла потерь в диэлектрике.
8. Свет падает на тонкую полупроводниковую пластинку, генерируя свободные электроны со скоростью $G_n = 10^{23}$ м⁻³/с. Концентрация электронов в темноте $n_0 = 10^{22}$ м⁻³. Каково время жизни электронов, если проводимость пластины увеличилась на 0.1 %?

9. Выразить величину контактной разности потенциалов в p-n переходе через значения собственной концентрации, концентрации электронов в n-области и концентрации дырок в p-области, если известно, что полупроводник невырожден по обе стороны p-n перехода.

Полный перечень вопросов к зачету

1. Одноэлектронная задача.
2. Элементарные возбуждения (квазичастицы).
3. Функция Блоха.
4. Периодичность волновых функций и энергий по квазиволновому вектору.
5. Приближение сильно связанных электронов.
6. Приближение слабой связи.
7. Зоны Бриллюэна.
8. Циклические граничные условия Кармана-Борна.
9. Метод эффективной массы. Эффективная масса – характеристика закона дисперсии
10. Понятие дырки. Определение эффективных масс электронов и дырок методом циклотронного резонанса.
11. Водородоподобные примесные центры. Мелкие и глубокие примесные уровни в полупроводниках.
12. Квантование энергии электронов в магнитном поле.
13. Циклотронная и спиновая эффективные массы.
14. Функция плотности состояний для квадратичного изотропного и неизотропного законов дисперсии.
15. Вырожденная и невырожденная статистики носителей заряда.
16. Ультраквантовый предел магнитных полей. Формула Лифшица-Онзагера.
17. Эффект Холла. Случай монополярной проводимости.
18. Эффект Холла. Случай биполярной проводимости.
19. Колебания одномерной цепочки из одинаковых атомов.
20. Колебания одномерной цепочки из атомов двух типов.
21. Акустическая и оптическая ветви колебаний. Фононы.
22. Уравнение дипольной релаксации.
23. Статическая и высокочастотная диэлектрическая проницаемость.
24. Комплексная диэлектрическая проницаемость.
25. Механизмы рекомбинации электронов и дырок.
26. Дебаева длина экранирования. Обедненный слой Шоттки.
27. Работа выхода и контактная разность потенциалов.
28. Запирающий и антизапирающий слои. Барьер Шоттки.
29. p-n и переходы в полупроводниках.