

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной
программы


А.В. Германенко

«29» 04 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Физика твердого тела и твердотельная электроника

в составе модуля

Физика и технологии микро- и нанoeлектроники

Уровень образования: Магистратура

Форма обучения: Очная

Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Решетка Бравэ кристалла. Примитивная ячейка. (ячейка Вигнера — Зейтца).
2. Элементарная ячейка кристалла.
3. Элементы симметрии кристаллов.
4. Кристаллографические сингонии.
5. Понятие группы симметрии. Точечные группы симметрии. Пространственные группы симметрии
6. Модель кристаллической решетки Эйнштейна.
7. Модель кристаллической решетки Дебая. Температура Дебая.
8. Ангармонические эффекты в кристаллах. Уравнение состояния кристалла. Тепловое расширение. Параметр Грюнейзена.
9. Кинетическое уравнение Больцмана для газа фононов.
10. Теплопроводность диэлектриков. Температурная зависимость теплопроводности.
11. Модель свободных электронов твердого тела.
12. Гамильтониан электронов в твердом теле. Влияние периодичности кристаллического потенциала на вид одноэлектронных волновых функций. Энергетические зоны.
13. Межэлектронное взаимодействие в твердом теле. Методы Хартри и Хартри-Фока.
14. Приближенные методы расчета энергетической зонной структуры. Метод ортогонализированных плоских волн и метод псевдопотенциала. Метод сильной связи.
15. Динамика электрона в твердом теле. Уравнение Больцмана. Электрон-фононное взаимодействие Ток в твердом теле.
16. Гальваномагнитные явления. Эффект Холла. Магнитосопротивление. Квантовый эффект Холла. Определение энергии Ферми.
17. Контактные явления. p-n переход и его выпрямляющее действие. Диоды. Методы их получения.
18. Оптоэлектронные приборы. Солнечные батареи и полупроводниковые лазеры.
19. Транзисторы как усилители. Коэффициент усиления и параметры прибора, оказывающие на него влияние.
20. Тиристоры и полевые транзисторы Процессы включения и выключения сигналов.
21. Приборы с зарядовой связью. ПЗС- матрица.