

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

_____ Лейфа А.В.

«___» _____ 2017 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в аспирантуру

по направлению подготовки

03.06.01 – ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

направленность (профиль)

ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

Благовещенск, 2017 г.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по профилю Физика конденсированного состояния разработана в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования ступеней специалист, магистр.

Программа обсуждена и переутверждена на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики «3» марта 2017 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ Е.В. Стукова

Вопросы к экзамену:

1. Силы связи. Внутренняя структура твердых тел. Сопоставление различных видов связи.
2. Кристаллическая решетка. Явление полиморфизма. Обозначение узлов, направлений и плоскостей в кристалле.
3. Классификация твердых тел по характеру сил связи.
4. Несовершенства и дефекты кристаллической решетки.
5. Упругая и пластическая деформации. Закон Гука.
6. Механическое двойникование.
7. Теоретическая и реальная прочности кристаллов на сдвиг. Понятие о дислокациях.
Основные типы дислокаций. Упрочнение кристаллов.
8. Хрупкая прочность твердых тел. Пути повышения прочности твердых тел.
9. Элементы физической статистики. Функция распределения для невырожденного газа.
10. Функция распределения для вырожденного газа фермионов.
11. Функция распределения для вырожденного газа бозонов.
12. Понятие о нормальных колебаниях решетки. Спектр нормальных колебаний решетки.
13. Понятия о фононах.
14. Теплоемкость твердого тела.
15. Теплоемкость электронного газа.
16. Энергетические уровни свободных атомов.
17. Обобществление электронов в кристалле.
18. Энергетический спектр электронов в кристалле.
19. Зависимость энергии электрона от волнового вектора. Поверхность Ферми.
Эффективная масса электрона.
20. Заполнение зон электронами. Проводники, диэлектрики и полупроводники.
21. Собственные полупроводники. Понятие о дырках.
22. Примесные проводники.
23. Положение уровня Ферми и концентрация свободных носителей в полупроводниках.
24. Неравновесные носители.
25. Равновесное состояние электронного газа в проводнике в отсутствие электрического поля.
26. Дрейф электронов под действием внешнего поля. Время релаксации и длина свободного пробега.

27. Удельная электропроводность проводника.
28. Электропроводность невырожденного и вырожденного газов.
29. Закон Видемана – Франца-Лоренца.
30. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры.
31. Электропроводность чистых металлов.
32. Электропроводность металлических сплавов.
33. Собственная проводимость проводников.
34. Примесная проводимость полупроводников.
35. Фотопроводимость полупроводников.
36. Люминесценция.
37. Понятие о сверхпроводимости.
38. Магнитное поле в магнетиках.
39. Магнитные свойства атомов. Магнитные свойства твердых тел.
40. Природа диамагнетизма.
41. Природа парамагнетизма.
42. Природа ферромагнетизма.
43. Контактные явления. Работа выхода.
44. Контактные явления. Контакт двух металлов.
45. Контакт металла с полупроводником.
46. Контакт двух полупроводников с различным типом проводимости.
47. Физические принципы работы полупроводниковых приборов, основанных на p-n-переходе.
48. Термоэлектрические явления: Эффект Зеебека. Эффект Пельтье. Эффект Томпсона.
49. Гальваномагнитные явления. Эффект Холла.

Рекомендуемая литература:

1. Епифанов, Г.И. Физика твёрдого тела: учеб. пособие/ Г.И. Епифанов. -4-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2011. – 288 с.

2. Гуртов, В.А. Физика твердого тела для инженеров: учеб. пособие: рек. УМО/ В.А. Гуртов, Р.Н. Осауленко; ред. Л.А. Алешина.- М.: Техносфера, 2007.- 520 с.

3. Матухин, В.Л. Физика твёрдого тела: учеб. пособие/ В.Л. Матухин, В.Л. Ермаков. – СПб.: Лань, 2010. – 219 с.

4. Миронова, Г.А. Конденсированное состояние вещества: от структурных единиц до живой материи: [в 2 т.]: учеб. пособие: рек. УМО/ Г.А. Миронова Т.1.-2004.-532 с, Т.2.-2006.- 840 с.

5. Гольдаде, В.А. Физика конденсированного состояния/ В.А. Гольдаде, Л.С. чукред; под ред. Н.К. Мышкина.- Мн.: Беларуская навука, 2009.-658 с.

