

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РФ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА
РА
ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Институт математики, физики и высоких технологий

ВОПРОСЫ

вступительного экзамена в магистратуру
по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(Магистерская программа – **Квантовая и оптическая электроника**)

ЕРЕВАН 2026г.

1. Корпускулярно-волновой дуализм: сущность и экспериментальные подтверждения.
2. Гипотеза Луи де Бройля и её физический смысл.
3. Формула длины волны де Бройля.
4. Связь импульса частицы с её волновыми свойствами.
5. Волновая функция и её вероятностная интерпретация.
6. Принцип суперпозиции квантовых состояний.
7. Явление фотоэффекта: основные закономерности.
8. Уравнение фотоэффекта Альберт Эйнштейн.
9. Работа выхода: физический смысл и способы определения.
10. Красная граница фотоэффекта.
11. Зависимость фототока от интенсивности и частоты света.
12. Несостоятельность классической теории в объяснении фотоэффекта.
13. Модель атома Нильс Бор: постулаты.
14. Квантование орбит с точки зрения гипотезы де Бройля.
15. Энергетические уровни атома водорода.
16. Спектры излучения и поглощения атомов.
17. Стоячие волны и устойчивые орбиты электрона.
18. Уравнение Шрёдингера (стационарное) и его физический смысл.
19. Частица в потенциальной яме (качественный анализ).
20. Соотношения неопределенностей. Соотношения неопределенностей для энергии и времени, Соотношения неопределенностей для координаты и импульса.
21. Общие свойства одномерного движения. Потенциальная яма конечной глубины.
22. Теория стационарных возмущений.
23. Движение в центрально-симметричном поле. Атом водорода.
24. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие.
25. Тожественные частицы. Обменное взаимодействие
26. Метод вариационного принципа: примеры и область применения.
27. Адиабатическое приближение. Классическая теория динамики решетки.
28. Квантование колебаний кристаллической решетки. Линейная цепочка связанных осцилляторов.
29. Одноэлектронное приближение.
30. Электрон в периодическом поле. Теорема Блоха.
31. Граничные условия Борна-Кармана.
32. Зоны Бриллюэна.
33. Плотность состояний электронов.
34. Эффективная масса.
35. Модель Кронига-Пенни.
36. Классификация твёрдых тел по электрическим свойствам, согласно зонной теории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Квантовая механика. Нерелятивистская теория / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — М.: Наука, *Курс теоретической физики*, т. 3.
2. Квантовая механика / А. Мессия. — М.: Наука, пер. с англ.
3. Введение в физику твердого тела / Ч. Киттель. — М.: Наука, пер. с англ.
4. Физика твердого тела / Н. Ашкрофт, Н. Мермин. — М.: Мир, пер. с англ.
5. Квантовые точки / Д. Бимберг, М. Грундманн, Н. Ледентсов. — М.: Физматлит, пер. с англ.

6. Квантовые наноструктуры / И. А. Девятов, А. А. Шашкин. — М.: Физматлит.
7. Оптическая спектроскопия полупроводниковых наноструктур / Е. Л. Ивченко. — СПб.: Наука.

УС ИМФВТ № 05 от 17.02.2026г.

Директор ИМФВТ, РАУ  А.К. Агаронян