**Вопросы к зачету**

**Квантовые явления в твёрдых телах. Основы теории, моделирование и применение в вычислительной технике и электронике.**

**Quantum phenomena in solids. Theoretical basis, modeling and application in computers and electronics.**

**Лектор Кытин Владимир Геннадьевич**, кандидат физ.-мат. наук, доцент, кафедры физики низких температур и сверхпроводимости физического факультета МГУ,

e-mail: kytin@mig.phys.msu.ru,

тел. 8-495-939-11-47; 8-916-649-80-04

1. В каких явлениях проявляются волновые свойства электронов?

2. Как связаны импульс и длина волны электрона?

3. Что такое фермионы и бозоны

4. Запишите уравнение Шредингера для одномерного движения частицы.

5. Запишите выражение для основного волновой функции частицы в одномерной потенциальной яме со стенками бесконечной высоты

6. В чём заключается идея метода матриц переноса?

7. Какой энергетический спектр у частицы в параболической потенциальной яме?

8. Как зависит энергия частицы в двух системе из двух потенциальных ям, разделённых барьером от высоты и ширины барьера.

9. Как применяется метод матриц переноса для расчёта электронных свойств двуменых структур?

10. Что собой представляет собой модель Кронига-Пенни?

11. Как зависит ширина энергетических зон от высоты и ширины энергетических барьеров?

12. Каковы граничные условия при решении уравнения Шредингера в модели Кронига-Пенни?

13. Как получить нестационарное решение уравнения Шредингера, если известны стационарные решения?

14. Как зависит от времени средняя координата частицы в системе двух потенциальных ям, разделённых барьером?

15. В чём заключение явление туннелирования в квантовой механике?

16. В чём заключается теорема Блоха?

17. Что такое зона Бриллюэна?

18. Что такое поверхность Ферми?

19. Как объясняется нулевое сопротивление сверхпроводника?

20. В чём заключается эффект Мейснера?

21. Что такое смешанное состояние сверхпроводника?

22. В чём заключается стационарный и нестационарный эффект Джозефсона?

23. Как устроен радиочастотный СКВИД-датчик?

24. Как устроен СКВИД-датчик постоянного тока

25. Что является носителем информации в логических схемах на основе сверхпроводников?

26. Как осуществляется считывание информации?

27. В чём основное преимущество логических схем на основе сверхпроводников?

28. Чем отличается квантовый бит от классического?

29. Как реализуются квантовые биты на основе сверхпроводников?

30. Как реализуются операции над сверхпроводящими квантовыми битами?

31. Какие виды обменного взаимодействия в твердых телах Вы знаете?

32. В чём причина разбиения ферромагнетиков на домены?

33. В чём причина гистерезиса при намагничивании ферромагнетиков?

34. В чём заключается аномальный и нормальный эффект Холла?

35. Чем объясняется аномальный эффект Холла в ферромагнетиках?

36. Что такое спин-поляризованные токи?