

**В О П Р О С Ы**  
**для экзамена по курсу**  
***Сверхпроводимость и сверхтекучесть***

*Экзамен состоится в субботу 25 июня 2016 г. в 11<sup>00</sup> в криогенном корпусе. Консультация в пятницу 24 июня в 11<sup>00</sup> там же.*

1. Электронная теплоёмкость сверхпроводника.
2. Ток в сверхпроводнике. Ток конденсата и возбуждений.
3. Концентрации нормальных и сверхпроводящих электронов и их температурные зависимости.
4. Термоэлектрические явления в сверхпроводниках:
  - а) Линеаризация кинетического уравнения Больцмана при малом градиенте температуры.
  - б)  $\tau$ -приближение для интеграла столкновений.
  - в) Транспортное время релаксации для примесного рассеяния возбуждений.
  - г) Решение уравнения Больцмана для функции распределения возбуждений в  $\tau$ -приближении.
  - д) Теплопроводность сверхпроводников.
  - е) Волновая функция конденсата. Поток конденсатных частиц.
  - ж) Термоэлектрический ток и его наблюдение. Квантование магнитного потока.
5. Свободная энергия магнетика в магнитном поле.
6. Термодинамический потенциал магнетика, зависящий от напряжённости магнитного поля.
7. Термодинамический потенциал магнетика, обращаящийся в ноль в отсутствие тела.
8. Феноменологическое построение свободной энергии Гинзбурга–Ландау.
9. Вывод первого уравнения Гинзбурга–Ландау из свободной энергии. Граничные условия для волновой функции конденсата.

10. Вывод второго уравнения Гинзбурга–Ландау из свободной энергии.
11. Две характерных длины в уравнениях Гинзбурга–Ландау.
12. Безразмерная форма уравнений Гинзбурга–Ландау.
13. Условия применимости теории Гинзбурга–Ландау.
14. Критическое магнитное поле массивного образца в теории Гинзбурга–Ландау.
15. Определение коэффициентов в уравнениях Гинзбурга–Ландау по наблюдаемым величинам.
16. Нахождение коэффициентов в уравнениях Гинзбурга–Ландау из микроскопической теории.
17. Эффект близости в сверхпроводниках.
18. Задача о сверхпроводящей пластине в параллельном ее плоскости магнитном поле в рамках теории Гинзбурга–Ландау:
  - а) Свободная энергия пластины в магнитном поле.
  - б) Критическое поле тонкой и толстой пластины.
  - в) Смена рода фазового перехода в пластине в магнитном поле при изменении толщины пластины.
19. Поверхностная энергия границы раздела нормальной и сверхпроводящей фаз:
  - а) Получение выражения для коэффициента поверхностного натяжения границы.
  - б) Исследование выражения для коэффициента поверхностного натяжения границы. Два рода сверхпроводников.
20. Эксперимент Литтла–Паркса.
21. Флюктуации параметра порядка в малых сверхпроводящих частицах.
22. Теория пространственно-неоднородных флюктуаций параметра порядка в сверхпроводниках. Критерий малости флюктуаций в теории Гинзбурга–Ландау (критерий Гинзбурга–Леванюка).
23. Диамагнитная восприимчивость сверхпроводящего материала при температуре выше температуры сверхпроводящего перехода.