

МИКРОМАГНЕТИЗМ НАНОСТРУКТУР

Вопросы к экзамену.

1. Природа ферромагнетизма. Что такое внутреннее магнитное поле Вейсса, его природа? Закон Кюри-Вейсса.
2. Модель Гейзенберга. Спиново-обменное взаимодействие, обменный интеграл. Прямой обмен, сверхобмен, косвенный обмен. Спиновые волны, магноны.
3. Природа антиферромагнетизма? Закон Кюри для антиферромагнетиков. Температура Нееля. Восприимчивость антиферромагнетиков ниже температуры Нееля.
4. Ферромагнетизм. Ферриты. Температура Кюри и восприимчивость ферромагнетиков.
5. Доменная структура. Ферромагнитные домены. Движение границ при намагничивании, эффект Баркгаузена. Параметры кривой намагничивания. Причины образования доменов.
6. Основные компоненты энергии доменов. Границы доменов. Стенки Блоха. Неелевские границы.
7. Методы исследования микромагнитных структур. Метод магнитной суспензии (метод порошковых фигур). Магнито-оптические методы. Методы просвечивающей электронной микроскопии.
8. Сложные конфигурации доменов. Страйп-структуры. Цилиндрические магнитные домены. Микромагнетизм одноосных кристаллов. Доменные структуры в пленках с перпендикулярной анизотропией.
9. Микромагнитная структура мелких частиц. Микромагнетизм нанокристаллических ферромагнетиков. Вид зависимости коэрцитивной силы от размера зерен в ферромагнетике? Пояснить. Что такое обменная длина? Чем определяется подавление магнитокристаллической анизотропии?
10. Намагничивание смещением границ доменов. Вращение магнитных моментов доменов. Динамические свойства ферромагнетиков. Динамика доменной структуры.
11. Электромагнитные потери: вихревые токи, магнитное последствие, размерный резонанс, собственный магнитный резонанс. Как зависят потери на вихревые токи от частоты? Что описывает уравнение Ландау-Лифшица?
12. В чем состоит и какова природа обменного смещения?
13. В чем состоит эффект гигантского магнитного сопротивления? Где используется GMR?
14. В чем состоит эффект осцилляторного поведения антиферромагнитной связи в многослойных магнитных системах? Когда он наблюдается?
15. Поясните структуру спинового диода.
16. Метод(ы) получения нанонитей.
17. Каковы размеры магнитной точки? Методы получения наноточек? В чем особенности микромагнитной структуры наноточек?
18. Особенности гистерезисной кривой магнитной наноточки. Намагниченность в функции размеров наноточки (особенности фазовой диаграммы).
19. Методы получения упорядоченных ансамблей наноточек и нанокристаллов.
20. Что такое спинтроника? Устройства спинтроники.
21. Природа магнетизма в полупроводниках. Переходные металлы в II–VI и III–V полупроводниках. Энергии d-уровней. Обменное взаимодействие между зоной и d-электроном.
22. Полуметаллические ферромагнитные оксиды. Классификация полуметаллов.

23. Методы анализа поляризации. Фотоэмиссия. Магнитные туннельные переходы. Точечный контакт. Сверхпроводящий туннельный переход (метод Тедрова-Месервея). Андреевское отражение в точечном контакте.
24. Что такое эпитаксиальные сплавы Хейслера?
25. Основные параметры современных жестких магнитных дисков. Достоинства и недостатки ЖМД. Что такое суперпарамагнитный предел?
26. Принципы магнитооптической записи и считывания. Достоинства и недостатки МО-записи.
27. Что такое MRAM? Схема записи и считывания в MRAM.