

# Вопросы для вступительного экзамена в магистратуру ФНМ

## Раздел 1

1. Щелочные металлы и их соединения в технике и технологии.
2. Щелочноземельные металлы и их соединения в современных материалах.
3. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий и их соединения в современной технике и технологии.
4. Материалы на основе элементов 4-й А подгруппы периодической системы и их соединений.
5. Материалы на основе 4d- и 5d-элементов.
6. Материалы на основе 3d-элементов.
7. Галогенидные материалы. Халькогенидные материалы.
8. Материалы на основе f-элементов.

## Раздел 2

1. Точечные и протяженные дефекты в твердом теле, квазихимическая модель. Энергия, концентрация и взаимодействие дефектов.
2. Механизмы атомно-молекулярных процессов кристаллизации. Зависимости скорости роста от величины пересыщения в случае нормального роста, спирального роста, механизма с образованием зародышей.
3. Развитие граней кристалла: теорема Гиббса-Вульфа, габитус кристалла с точки зрения РВС-теории.
4. Термодинамика выделения фазы: гомогенное и гетерогенное зародышеобразование.
5. Техническое оформление основных методов роста кристаллов из расплава.

6. Фазовые равновесия. Основные понятия: система, компонент, фаза, степень свободы. Условия равновесия фаз. Правило фаз Гиббса.
7. Фазовые диаграммы Т-х двухкомпонентных систем; понятие о Р-Т-х фазовых диаграммах и их изображении на плоскости (проекции и сечения). Основные виды конгруэнтных и инконгруэнтных равновесий. Правило рычага.
8. Способы графического изображения фазовых диаграмм трехкомпонентных систем. Квазибинарные разрезы. Принцип триангуляции.
9. Фазовая диаграмма и микроструктура материала. Микроструктура эвтектических и перитектических композитов. Ликвация и ее влияние на микроструктуру материала.
10. Закалка на мартенсит. Кристаллогеометрия и термодинамика мартенситного превращения. Мартенситные превращения в металлических и неметаллических системах, их влияние на механические свойства материалов.
11. Рекристаллизация. Основные модели процесса спекания.
12. Распад пересыщенного твердого раствора по спинодальному механизму и механизму образования и роста зародышей. Термодинамика процессов распада, роль упругой энергии.
13. Старение материалов естественное и искусственное. Зональная стадия распада твердого раствора: термодинамика и кинетика. Природа упрочнения при дисперсионном старении.
14. Принципы химико-термической обработки. Виды термомеханической обработки материалов.