

Принято на заседании
Ученого совета ИНМиН НИТУ МИСИС
Протокол от 26.10.2023 №7-23

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Содержание

	Стр.
1. Пояснительная записка	3
2. Содержание разделов	4
3. Рекомендуемая литература	5

1. Пояснительная записка

Цель вступительного испытания является установление уровня подготовки поступающих, поступающих в магистратуру, к учебной и научной работе и соответствие его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Форма, продолжительность проведения вступительного испытания.

Критерии оценивания.

Вступительное испытание по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» проводится в письменной форме.

Продолжительность вступительного испытания составляет 120 минут.

В билете содержится 10 заданий. Часть заданий представлена в тестовой форме.

Каждое задание оценивается в 0-20 баллов. Результатом оценивания работы является сумма баллов, полученных за каждое задание.

Минимальная сумма баллов для участия в конкурсе составляет 40 баллов. Максимальная итоговая оценка – 100 баллов.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка, карандаш, ластик.

2. Содержание разделов

1. Дефекты кристаллического строения. Точечные дефекты. Равновесная концентрация точечных дефектов. Неравновесные дефекты и их происхождение. Линейные дефекты. Дислокации, их виды, характеристики. Взаимодействие дислокаций. Образование и размножение дислокаций Дефекты упаковки. Границы зерен и субзерен. Взаимодействие границ с примесными атомами. Влияние поверхностных атомов на свойства частиц.
2. Фазы и фазовые превращения. Твердые растворы и их типы. Атомное упорядочение. Равновесие фаз в многокомпонентных системах. Правило фаз. Фазовые переходы I и II рода. Основные типы диаграмм состояния бинарных систем. Классификация фазовых превращений. Полиморфное превращение. Диффузионные и мартенситные превращения. Распад пересыщенных твердых растворов. Стадии распада. Коалесценция.
3. Кристаллическая структура и её описание. Типичные кристаллические структуры элементов, оксидов и соединений. Аморфная структура. Атомная структура наноматериалов. Структура полимеров. Жидкие кристаллы.
4. Кристаллизация. Гомогенное и гетерогенное зарождение кристаллов в расплаве. Механизмы роста кристаллов. Термодинамика и кинетика кристаллизации. Структура слитка. Направленная кристаллизация. Сверхбыстрое охлаждение из жидкого состояния. Эвтектическая кристаллизация. Кристаллизация твердых аморфных материалов.
5. Диффузия. Феноменологические законы диффузии. Самодиффузия и гетеродиффузия. Атомные механизмы диффузии. Роль вакансий, дислокаций и границ зерен. Диффузия в поле градиента концентраций. Восходящая диффузия.
6. Методы исследования и диагностики структуры и свойств материалов. Световая и электронная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Основные методы рентгеноструктурного анализа. Электронография и нейтронография. Рентгеноспектральный микроанализ. Представление об спектроскопических методах исследования (Оже-спектроскопия, рентгеновская фотоэлектронная микроскопия и др.).

3. Рекомендованная литература

1. С.С. Горелик, М.Я. Дашевский. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. - М.: МИСиС, 2003, 480 с
2. Б. И. Болтакс. Диффузия в полупроводниках. - М.: Физматгиз, 1961
3. М. П. Шаскольская. Кристаллография. - М.: Высшая школа, 1984
4. К.М. Розин. Практическая кристаллография. -М.: МИСиС, 2005
5. В.С. Золотаревский. Механические свойства металлов. -М.: МИСиС, 1998
6. С.С. Горелик, Л.Н. Расторгуев, Ю.А. Скаков. Рентгенографический и электроннооптический анализ. - М.: Металлургия, 1979
7. И.И. Новиков, Г.Б. Строганов, А.И. Новиков. Металловедение, термообработка и рентгенография, - М.: МИСиС, 1994
8. М.И. Гольдштейн, С.В. Грачев, Ю.Г. Векслер. Специальные стали.: Металлургия, 1985
9. А.ГГ Гуляев. Металловедение. - М.: Машиностроение, 1986
10. А.А. Попов. Фазовые превращения в металлических сплавах, - М.: Металлургиздат. 1963