

Принято на заседании  
Ученого совета ИНМиН НИТУ МИСИС  
Протокол от 28.11.2024 № 8-24

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ  
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ

**22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

Москва 2024

## Содержание

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

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель вступительного испытания – определение возможности поступающего осваивать основные профессиональные образовательные программы высшего образования (ОПОП ВО) в пределах образовательных стандартов ВО НИТУ МИСИС по направлению «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов» (ИНМ).

Вступительное испытание по направлению «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов» (ИНМ) проводится в виде письменного экзамена. Продолжительность вступительного испытания составляет 2 часа (120 минут). Экзаменационный билет содержит 10 заданий. Система оценивания письменного вступительного испытания:

- 1 вопрос - 5 баллов;
- 2 вопрос - 5 баллов;
- 3 вопрос - 5 баллов;
- 4 вопрос - 5 баллов;
- 5 вопрос - 5 баллов;
- 6 вопрос - 5 баллов;
- 7 вопрос - 10 баллов;
- 8 вопрос - 20 баллов;
- 9 вопрос - 20 баллов;
- 10 вопрос - 20 баллов.

В случае правильного и полного ответа поступающий получает количество баллов, соответствующее номеру вопроса, при неполном ответе или при наличии ошибок члены экзаменационной комиссии выставляют количество баллов пропорционально части правильного выполнения задания.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний, составляет 40.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право принести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка, пишущая черными или синими чернилами, простой 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. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. С.С. Горелик, М.Я. Дашевский. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. М.: МИСиС, 2003
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.: Metallurgia, 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.: Metallurgia, 1985
9. А.Г. Гуляев. Металловедение. М.: Машиностроение, 1986
10. А.А. Попов. Фазовые превращения в металлических сплавах, М.: Metallurgizdat. 1963