

Принято на заседании
Ученого совета ИИМ
протокол № 8-25 от 23.10.2025 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Москва 2025

Содержание

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

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель вступительного испытания «Материаловедение и технологии материалов» – 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 вопросов. 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, балл снижается.

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.

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