



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Председателя  
приемной комиссии

 / А.А. Волков  
« 22 » 10 2020 г.

Принято на заседании  
Ученого совета ИНМиН  
протокол № 07 от 22.10.2020 г.  
Директор

 / С.Д. Калошкин  
« 22 » октября 2020 г.



**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ  
ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ  
МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ**

Москва 2020

## Содержание

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

## 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 90 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.П. Гуляев. Металловедение. – М.: Машиностроение, 1986
- 10) А.А. Попов. Фазовые превращения в металлических сплавах.- М.: Металлургиздат, 1963