

Принято на заседании
Ученого совета ПИШ
протокол № 814-01/26 от 14.01.2026 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

Москва 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ	3
РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА	4

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель вступительного испытания «Цифровое материаловедение» – 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.

Вступительное испытание по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов 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 - 10 баллов;
- 2 вопрос - 10 баллов;
- 3 вопрос - 10 баллов;
- 4 вопрос - 10 баллов;
- 5 вопрос - 10 баллов;
- 6 вопрос - 10 баллов;
- 7 вопрос - 10 баллов;
- 8 вопрос - 10 баллов;
- 9 вопрос - 10 баллов;
- 10 вопрос - 10 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.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ

1. Дефекты кристаллической структуры: Точечные дефекты и их равновесная концентрация. Неравновесные дефекты и их происхождение. Линейные дефекты – дислокации: их виды, характеристики и взаимодействие. Формирование и размножение дислокаций. Дефекты упаковки, а также границы зерен и субзерен. Влияние границ зерен на примесные атомы и влияние атомов на свойства частиц.
2. Фазы и фазовые превращения: Твердые растворы и типы НХ. Атомное упорядочение. Равновесие фаз в многокомпонентных системах. Правило фаз. Фазовые переходы первого и второго рода. Основные типы фазовых диаграмм бинарных систем. Классификация фазовых превращений. Полиморфные превращения, диффузионные и мартенситные превращения. Распад пересыщенных твердых растворов и стадии распада. Коалесценция.
3. Кристаллическая структура: Описание типичных кристаллических структур для элементов, оксидов и соединений. Аморфная структура. Атомная структура наноматериалов и структура полимеров. Жидкие кристаллы.
4. Кристаллизация: Гомогенное и гетерогенное зарождение кристаллов в расплаве. Механизмы роста кристаллов. Термодинамика и кинетика процесса кристаллизации. Структура слитков. Направленная кристаллизация и сверхбыстрое охлаждение из жидкого состояния. Эвтектическая кристаллизация. Кристаллизация твердых аморфных материалов.
5. Диффузия: Законы диффузии, включая феноменологические закономерности. Самодиффузия и гетеродиффузия. Атомные механизмы диффузии. Роль вакансий, дислокаций и границ зерен в процессе диффузии. Диффузия при градиенте концентраций и восходящая диффузия.
6. Методы исследования структуры и свойств материалов: Методы световой и электронной микроскопии. Атомно-силовая микроскопия. Основные методы рентгеноструктурного анализа. Электронография и нейтронография. Рентгеноспектральный микроанализ. Спектроскопические методы исследования, включая Оже-спектроскопию, рентгеновскую фотоэлектронную микроскопию и другие.

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. АИТ Гуляев. Металловедение. -М.: Машиностроение, 1986
10. А.А. Попов. Фазовые превращения в металлических сплавах, -М.: Металлургиздат. 1963