

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МОНОКРИСТАЛІВ**

Затверджено Вченою радою
Інституту монокристалів
НАН України
26.11.2021 р. протокол №14



Директор,
чл.-кор. НАН України
І. М. Притула
11 20 21 р.

ПИТАННЯ

зі спеціальності 132 «Матеріалознавство»

до вступного іспиту до аспірантури

Інституту монокристалів НАН України

Розділ 1. Структура матеріалів

Класифікація матеріалів. Атомно-кристалічна будова матеріалів (типи кристалічних ґраток, поліморфізм). Дефекти кристалічної будови та їх вплив на фізико-механічні властивості матеріалів. Вплив радіаційних, механічних, термічних дій на реальну структуру твердих тіл.

Розділ 2. Механічні та оптичні властивості твердих тіл.

Основні механічні властивості матеріалів – міцність, пластичність, в'язкість та твердість. Реакція матеріалу на механічні впливи. Механізм пружної і пластичної деформацій.

Фотони в твердих тілах. Віддзеркалення і заломлення. Показник заломлення. Механізми поглинання фотонів. Люмінесценція. Часи життя збуджень, флюоресценція.

Розділ 3. Кристалічні матеріали

Фізико-хімічні основи кристалізації. Механізми росту кристалів. Методи вирощування кристалів. Отримання кристалів з розплаву. Методи Бриджмена-Стокбаргера, Чохральського, Кіропулоса, Вернейля. Вирощування кристалів з розчину. Отримання кристалів з газової фази. Методи сублімації і конденсації, хімічного транспорту і відновлення газоподібних хімічних сполук. Вплив домішок на процеси росту кристалів. Вплив умов зростання на морфологію кристала. Відпал кристалів - цілі і результати. Дефекти в кристалах. Точкові дефекти, їх утворення, міжвузловинні атоми та вакансії. Комбінації атомних дефектів, пари Френкеля. Дифузія точкових дефектів. Краєві та гвинтові дислокації. Вектор Бюргерса. Переповзання і ковзання.

Розділ 4. Керамічні матеріали

Класифікація керамічних матеріалів за складом, структурою, властивостями і застосуванням. Основні етапи технології кераміки. Методи отримання вихідних порошків. Методи компактування порошків: односне пресування, холодне ізостатичне пресування, гаряче пресування. Обладнання для пресування. Методи спікання кераміки (рідкофазне, твердофазне, спікання під тиском, реакційне спікання). Основи твердофазного синтезу. Термічні методи аналізу при проведенні твердофазних реакцій: диференціально-термічний, термогравиметричний, дилатометричний.

Розділ 5. Наноматеріали

Класифікація наночастинок і нанооб'єктів. Основні принципи формування наносистем. Фізичні та хімічні методи отримання нанооб'єктів. Фізика тонких плівок та наноматеріали. Методи отримання тонких плівок: термічне напилювання, катодне напилювання, електрополіровка і шліфування. Алотропні форми вуглецю: фулерени, нанотрубки, графен, структура і фізичні властивості. Методи дослідження і діагностика нанооб'єктів та наносистем. Силова мікроскопія.

Розділ 6. Методи дослідження властивостей матеріалів

Методи дослідження структури матеріалів. Рентгенодифракційний аналіз. Аналіз фазового складу. Растрова (скануюча) електронна мікроскопія. Трансмісійна електронна мікроскопія. Методи світлової мікроскопії. Методи дослідження складу матеріалів: рентгенівська фотоелектронна спектроскопія, електронна Оже-спектроскопія, рентгенівський мікроаналіз. Методи оптичної спектроскопії. Методи досліджень фізико-механічних властивостей матеріалів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

вступного іспиту до аспірантури

Користуючись загальними критеріями оцінювання рівня сформованості знань, умінь та навичок, ступеня сформованості системи професійних компетентностей осіб, які вступають на навчання для здобуття третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, встановленими Національною академією наук України та Міністерством освіти і науки України, в 2022 році встановлюються такі вимоги до проведення та критерії оцінювання вступного іспиту до аспірантури:

- Вступний іспит до аспірантури зі спеціальності проводиться в усному вигляді. Вступники отримують білети з 3 питаннями.
- На підготовку відповідей надається 2 астрономічні години. Після цього, члени предметної комісії заслуховують відповіді кожного абітурієнта та задають ще 3 додаткових питання.

Оцінювання вступного іспиту зі спеціальності відбувається за 100 бальною рейтинговою оцінкою та за національною шкалою оцінювання за наступними критеріями:

Рейтингова оцінка	Оцінка за національною шкалою
90-100 балів вступник продемонстрував глибоке знання змісту питань; відповіді побудовані лаконічно, чітко, логічно та послідовно	Відмінно
70-89 балів вступник продемонстрував знання змісту питань; відповіді побудовані лаконічно та послідовно, проте допущені певні неточності та похибки	Добре
50-69 балів вступник продемонстрував уявлення з питань, відповіді є фрагментарними, не послідовні, не логічні, не зовсім відповідають змісту питань	Задовільно
1-49 балів відповіді часткові; не послідовні, не логічні, не відповідають змісту питань	Незадовільно