

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ МОНОКРИСТАЛІВ**

Затверджено Вченою радою  
Інституту монокристалів  
НАН України  
26.09.2023 р. протокол №9



Директор,  
Інституту монокристалів НАН України  
Ігор ПРИТУЛА  
"26" вересня 2023 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
<b>90-100 балів</b> вступник продемонстрував глибоке знання змісту питань; відповіді побудовані лаконічно, чітко, логічно та послідовно	Відмінно
<b>70-89 балів</b> вступник продемонстрував знання змісту питань; відповіді побудовані лаконічно та послідовно, проте допущені певні неточності та похибки	Добре
<b>50-69 балів</b> вступник продемонстрував уявлення з питань, відповіді є фрагментарними, не послідовні, не логічні, не зовсім відповідають змісту питань	Задовільно
<b>1-49 балів</b> відповіді часткові; не послідовні, не логічні, не відповідають змісту питань	Незадовільно