

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Затверджую



Голова Приймальної комісії
Ректор

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

04.05.2026

дата

**Навчально-науковий інститут матеріалознавства та зварювання
імені Є.О.Патона**

повна назва факультету навчально-наукового інституту

ПРОГРАМА

фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра
«Інженерія порошкових та композиційних матеріалів»

за спеціальністю G8 Матеріалознавство

Програму ухвалено:

Вченою Радою Навчально-наукового інституту
матеріалознавства та зварювання імені Є.О. Патона

Протокол № 4/26 від 22 квітня 2026 р.

Голова Вченої Ради НН ІМЗ ім. Є.О.Патона

Анатолій МІНЦЬКИЙ

ВСТУП

Програма фахового іспиту визначає форму організації, зміст та особливості проведення вступного фахового іспиту на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Інженерія порошкових та композиційних матеріалів» за спеціальністю G8 Матеріалознавство.

Метою програми фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Інженерія порошкових та композиційних матеріалів» за спеціальністю G8 Матеріалознавство є перевірка набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю 132 Матеріалознавство для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Дану програму укладена на основі змісту нормативних дисциплін циклу фахової підготовки бакалавра освітньо-професійної програми «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів» спеціальності 132 Матеріалознавство.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік тем, які виносяться на фаховий іспит

Повний перелік тем, які виносяться на вступний фаховий іспит для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) «Інженерія порошкових та композиційних матеріалів» за спеціальністю G8 Матеріалознавство

Блок 1

Розділ 1. Атомно-кристалічна будова металів

Тема 1.1. Характерні фізичні та хімічні властивості металів. Металічний тип зв'язку. Метали в періодичній системі елементів.

Тема 1.2. Кристалічна будова металів. Основні типи кристалічних решіток металів, їх характеристики. Гране- та об'ємноцентрована кубічні решітки. Гексагональна щільного пакування решітка, інші типи кристалічних решіток металів. Поліморфізм металів.

Тема 1.3. Точкові дефекти кристалічної будови. Вакансії Шоткі та Френкеля, зміщені атоми. Домішкові атоми у металах, їх роль. Лінійні, гвинтові та змішані дислокації. Атмосфери Котрелла. Поверхневі й об'ємні дефекти кристалічної будови.

Розділ 2. Кристалізація металів

Тема 2.1. Будова рідких металів. Близький та далекий порядок. Сиботаксиси (кластери).

Тема 2.2. Вільна енергія металу, її зміна при кристалізації. Макроскопічна картина процесу кристалізації. Криві охолодження. Правило фаз Гіббса. Утворення центрів кристалізації та ріст кристалів.

Тема 2.3. Довільне утворення центрів кристалізації. Критичний розмір зародка. Роль переохолодження. Металеві стекла.

Тема 2.4. Не довольне утворення зародків. Принцип структурної та розмірної відповідності. Модифікування та його роль у формуванні структури металів.

Тема 2.5. Ріст кристалів. Спіралі росту. Форма кристалів. Принцип Кюрі-Вульфа. Дендритна кристалізація.

Тема 2.6. Будова металевих зливків і виливок. Вплив умов кристалізації. Усадочні явища. Газові пухири у зливках. Ліквідація в металах.

Розділ 3. Пластична деформація та рекристалізація

Тема 3.1. Пружна та пластична деформація металів. Ковзання та двійникування в кристалах. Пластична деформація монокристалів (класичний механізм). Площини найлегшого зсуву.

Тема 3.2. Дислокаційний механізм ковзання. Джерело Франка-Ріда. Наклеп металу. Залежність міцності металу від густини дислокацій. Шляхи підвищення міцності.

Тема 3.3. Двійникування у кристалах в процесі деформації. Механізм двійникування. Пластична деформація полікристалів. Роль меж зерен. Зміна структури металу при деформації.

Тема 3.4. Вплив нагрівання на структуру та властивості деформованого металу. Повернення та рекристалізація, їх механізми. Відпочинок і полігонізація. Рекристалізація первинна, збиральна, вторинна. Холодна, тепла та гаряча пластична деформація.

Розділ 4. Фази в металевих сплавах

Тема 4.1. Загальна характеристика будови сплавів. Фазові та структурні складові сплавів. Хімічні сполуки в металевих сплавах.

Тема 4.2. Тверді розчини, їх типи та загальні властивості. Фактори, які керують утворенням твердих розчинів. Розчини заміщення, проникнення та вилучення. Упорядковані тверді розчини.

Тема 4.3. Проміжні фази в сплавах. Електронні фази. Фази нікель-арсенідного типу. Сигма-фази. Фази проникнення, типові та нетипові. Фази Лавеса.

Розділ 5. Діаграми стану подвійних систем

Тема 5.1. Металеві системи й їх стани. Загальна характеристика діаграм стану. Методи побудови та зображення подвійних діаграм стану. Правило відрізків. Правило Мазінга.

Тема 5.2. Діаграма стану системи, яка утворює безперервний ряд рідких і твердих розчинів. Правило Коновалова. Діаграми з екстремумами на кривих ліквідуса та солідуса.

Тема 5.3. Діаграма стану при відсутності розчинності компонентів у твердому стані.

Тема 5.4. Діаграма стану системи з обмеженою розчинністю компонентів у твердому стані й евтектичним перетворенням. Лінії сольвуса. Розпад пересичених твердих розчинів і його використання для зміцнення сплавів. Трикутник Таммана. Діаграми з ретроградним солідусом і сольвусом.

Тема 5.5. Діаграма стану системи з обмеженою розчинністю компонентів у твердому стані та перитектичним перетворенням. Механізми перитектичного перетворення.

Тема 5.6. Діаграми стану з хімічними сполуками та проміжними фазами. Основні варіанти їх утворення в подвійних системах. Діаграми стану зі стійкими хімічними сполуками. Системи з нестійкими хімічними сполуками. Перитектоїдне перетворення.

Тема 5.7. Діаграми стану систем з повною нерозчинністю або обмеженою розчинністю компонентів у рідкому стані. Монотектичне та синтектичне перетворення.

Тема 5.8. Діаграми стану з поліморфними компонентами і проміжними фазами. Евтектоїдне, монотектоїдне та метатектичне перетворення.

Розділ 6. Діаграми стану потрійних систем

Тема 6.1. Загальні закономірності будови потрійних діаграм. Геометричні основи цих діаграм. Концентраційний трикутник. Правила відрізків та центра маси конодного трикутника.

Тема 6.1. Потрійна система з необмеженою взаємною розчинністю компонентів у рідкому та твердому станах. Побудова горизонтальних і вертикальних розрізів. Використання розгортки діаграми.

Тема 6.1. Система, компоненти якої повністю не розчиняються один в одному в твердому стані й утворюють потрійну евтектику. Кристалізація типових сплавів. Ізотермічні та політермічні розрізи.

Розділ 7. Залізовуглецеві сплави

Тема 7.1. Місце та значення залізовуглецевих сплавів у сучасній техніці. Властивості чистого заліза. Будова та властивості цементиту та графіту. Структурні складові залізовуглецевих сплавів.

Тема 7.2. Загальний опис діаграми стану системи залізо - цементит. Формування структури сплавів. Технічне залізо, сталі та білі чавуни, їх рівноважна структура.

Тема 7.3. Сірі, половинчасті та вибілені чавуни. Чавуни з пластинчастим, кулястим графітом. Ковкі чавуни.

Тема 7.4. Вплив вуглецю та постійних домішок (марганець, кремній, сірка, фосфор) на структуру та властивості сталі та чавуну. Червоноламкість і холодноламкість сталі. Вплив кисню, водню й азоту на властивості сталі.

Тема 7.5. Вуглецеві сталі, їх класифікація та позначення марок. Вуглецеві сталі звичайної якості, якісні та високоякісні.

Розділ 8. Кольорові метали та сплави на їх основі

Тема 8.1. Мідь та сплави на її основі (латуні, бронзи). Алюміній і сплави на його основі. Титан і сплави на його основі.

Блок 2

Розділ 1. Загальна характеристика порошкової металургії, як метода одержання порошкових та композиційних матеріалів і виробів.

Тема 1.1. Властивості порошків. Хімічні, фізичні та технологічні властивості порошків. Методи визначення та контролю властивостей порошків. Взаємозв'язок між властивостями порошків. Практичне значення визначення та контролю властивостей порошків. Особливості праці з порошками металів та сплавів.

Тема 1.2. Механічні методи одержання порошків. Механічні методи одержання порошків. Загальні положення. Закономірності подрібнення в кульових, вібраційних, атриторних, планетарних, струменевих та вихрових млинах.

Тема 1.3. Основи теорії подрібнення. Закони подрібнення. Роль методу одержання порошку механічним подрібненням на формування його властивостей.

Розділ 2. Фізико-хімічні методи одержання порошків.

Тема 2.1. Одержання порошків металів та сплавів відновлюванням оксидів та солей металів. Основи термодинаміки відновлювальних процесів. Механізм та кінетика відновлювальних процесів порошкових систем. Вплив різних факторів на формування структури та властивостей порошків, які одержуються.

Тема 2.2. Закономірності одержання порошків металів відновлюванням оксидів та солей металів воднем, вуглецем та вуглецьвміщуваними газами, металотермією. Вплив технологічних факторів на параметри відновлення та властивості одержуваних порошків.

Тема 2.3. Основні промислові методи одержання порошків відновлюванням.

Розділ 3. Електрохімічні методи одержання порошків металів.

Тема 3.1. Одержання порошків металів електролізом водяних розчинів солей металів. Фізико-хімічні основи методу. Вплив різних факторів (щільності струму, концентрації електроліту, кислотності розчину, часу електролізу, вмісту домішок) на техніко-економічні показники процесу та формування структури та властивостей порошків.

Тема 3.2. Одержання порошків металів електролізом розплавів солей металів. Вплив параметрів процесу на формування властивостей порошків.

Тема 3.3. Одержання порошків металів автоклавним методом, цементацією та міжкристалітною корозією. Суть методів та вплив різних факторів на формування структури та властивостей порошків.

Розділ 4. Газофазні методи одержання порошків.

Тема 4.1. Одержання порошків металів дисоціацією карбонілів.

Тема 4.2. Одержання порошків випарюванням-конденсацією, відновлюванням в газовій фазі. Закономірності проходження реакцій у газовій фазі за участю та без участі поверхні. Вплив різних факторів на формування властивостей порошків, що одержуються з газової фази.

Тема 4.3. Одержання порошків металів та сплавів розпилюванням розплавів. Розпилення газами та рідиною. Вплив різних факторів на формування структури та властивостей порошків. Вплив технологічних факторів на формування властивостей порошків.

Тема 4.4. Одержання порошків безкисневих тугоплавких сполук. Фізико-хімічні закономірності отримання тугоплавких сполук синтезом з елементів, відновленням оксидів металів з одночасними карбідізацією (азотуванням, боруванням, силіціюванням, сульфидуванням), електролізом, плазмовохімічним способом. Вплив різних факторів на отримання порошків з заданими властивостями. Технологічні особливості процесів та обладнання.

Розділ 5. Одержання волокон та вусів.

Тема 5.1. Одержання волокон та вусів. Класифікація методів одержання. Закономірності одержання волокон та вусів з розплавів, електролізом, осадженням з газової фази. Одержання волокон змішаними методами.

Блок 3

Розділ 1. Пресування (формування) порошкових тіл.

Тема 1.1. Загальні закономірності ущільнення порошкових тіл. Закономірності ущільнення пластичних та крихких порошків.

Тема 1.2. Вплив властивостей порошків та їх структури на їх ущільнення.

Тема 1.3. Аналітичний опис процесів пресування. Поняття контактного перерізу та контактної поверхні. Характеристика рівнянь формування.

Тема 1.4. Вплив різних факторів на розподіл щільності у пресовках. Боковий тиск, зовнішнє та внутрішнє тертя, сила виштовхування, пружна післядія. Використання мастил при формуванні; їх роль у розподілі щільності та формуванні структури формовок.

Тема 1.5. Варіанти пресування. Практика пресування. Підготовка порошків для пресування. Відпал, класифікація, розсів. Змішування порошків. Грануляція шихти, визначення наважки, дозування. Варіанти пресування. Одно- та двостороннє пресування. Пресування на механічних та гідравлічних пресах.

Тема 1.6. Ізостатичне пресування. Різновиди ізостатичного формування. Закономірності ізостатичного формування, вплив різних факторів на процес формування структури та властивостей виробів. Математичний опис ізостатичного формування. Особливості газостатичного формування.

Тема 1.7. Пресування довгомірних виробів. Пресування скошеним пуансоном. Пресування прокаткою. Вплив різних факторів на формування структури та властивостей прокату з порошків. Основні закономірності прокатки порошків.

Тема 1.8. Швидкісне (імпульсне) Пресування. Методи імпульсного формування. Механізм ущільнення при імпульсному формуванні. Вплив різних факторів на процес ущільнення при імпульсному формуванні. Структура та властивості виробів.

Тема 1.9. Мундштучне формування та екструзія. Закономірності формування цими методами.

Тема 1.10. Шлікерне литво, литво з термопластичних мас, інжекційне формування. Вплив різних факторів на характер розподілу щільності та формування властивостей виробів.

Тема 1.11. Вібраційне формування. Закономірності вібраційного формування.

Тема 1.12. Брак під час пресування. Причини браку та можливість його виправлення.

Розділ 2. Спікання.

Тема 2.1. Характеристика процесів, що лежать в основі спікання. Визначення термінів спікання з технологічного та термодинамічного кута зору. Зовнішні ознаки спікання, усадка при спіканні, види усадки. Рушійні сили спікання. Загальні відомості про стан матеріалів при кімнатних температурах та при нагріві з точки зору наявності дефектів та дифузійних процесів. Поверхневий натяг як рушійна сила спікання. Капілярний тиск.

Тема 2.2. Спікання однокомпонентних систем як в'язка (дифузійно-в'язка) течія, об'ємна самодифузія, пластична течія, поверхнева самодифузія, перенесення через газову фазу. Основні стадії спікання при дії цих механізмів, фізико-хімічні закономірності та кінетика процесів усадки. Вплив структурного та геометричного факторів на процес спікання. Феноменологічний опис процесу спікання.

Тема 2.3. Спінання в реальних умовах. Вплив різних факторів (температури, часу, властивостей вихідних порошків та формовок, умов спінання та ін.) на кінетику процесів спінання та формування структури та властивостей виробів.

Тема 2.4. Активоване спінання. Методи інтенсифікації процесів спінання. Фізичні та фізико-хімічні методи активації спінання. Спінання за рахунок зовнішнього впливу на матеріал та за рахунок використання матеріалів з наперед заданим активним станом. Фізико-хімічні явища, які лежать в основі різних методів активованого спінання.

Тема 2.5. Спінання за наявності зовнішнього тиску. Гаряче пресування. Механізм ущільнення та закономірності формування структури і властивостей виробів при гарячому пресуванні. Феноменологічний опис процесу гарячого пресування.

Тема 2.6. Гаряче ізостатичне пресування, динамічне гаряче пресування, гаряче кування та штамповка пористих заготовок. Закономірності формування структури та властивостей виробів під час використання цих методів.

Тема 2.7. Спінання багатокомпонентних систем. Закономірності та кінетика спінання багатокомпонентних систем у твердій фазі. Роль процесів гетеродифузії.

Тема 2.8. Особливості усадки та процесів формування структури та властивостей порошкових виробів під час спінання систем з необмеженою розчинністю компонент, обмеженою їх розчинністю та розчинних один в одному.

Тема 2.9. Спінання багатокомпонентних систем у присутності рідкої фази. Роль змочуваності твердої фази рідкою. Вплив різних факторів (змочуваності, розчинності компонент, щільності формовок, кількості рідкої фази та інш.) на процес спінання та формування структури та властивостей порошкових та композиційних матеріалів.

Тема 2.10. Просочування. Закономірності просочування під час виготовлення порошкових та композиційних матеріалів.

Тема 2.11. Властивості спечених порошкових та композиційних виробів. Залежність властивостей виробів від умов спінання та характеристик вихідних матеріалів та пористих заготовок. Методи контролю структури та властивостей спечених виробів.

Блок 4

Розділ 1. Наноматеріали та нанотехнології.

Тема 1.1. Загальна характеристика низькорозмірних систем. Основні парадигми, підходи. Історичні аспекти розвитку наноматеріалів та нанотехнологій. Глобальне значення нанотехнології, наноматеріалів, нанопристроїв для розвитку науки і техніки.

Тема 1.2. Класифікація наноструктурних об'єктів. Визначення розмірності і її роль у фізичних і хімічних явищах. Співвідношення між об'ємом, між фазною межею і поверхнею. Кластери, незвичайні нанооб'єкти. Дефекти в кристалічних об'єктах.

Тема 1.3. Розмірний ефект в частинках, плівках, полікристалах. Розмірна залежність фізичних властивостей.

Тема 1.4. Розмірний ефект в частинках, плівках, полікристалах. Розмірна залежність кінетичних і механічних властивостей.

Тема 1.5. Основні методи отримання нанодисперсних порошків. Класифікація. Синтез в умовах нанореакторів. Отримання нанопорошків подрібненням. Отримання нанопорошків механохімічним синтезом.

Тема 1.6. Фулерени, нанотрубки, нанокластери: технологія отримання, структура, властивості.

Тема 1.7. Методи характеристизації наночастинок.

Блок 5

Розділ 1. Механічні властивості матеріалів.

Тема 1.1. Дефекти кристалічної ґратки. Напружений і деформований стан матеріалів. Механічні випробування матеріалів.

Розділ 2. Пружна деформація.

Тема 2.1. Пружні властивості матеріалів. Непружні властивості матеріалів.

Розділ 3. Пластична деформація

Тема 3.1. Пластичність матеріалів. Деформаційне зміцнення матеріалів.

Розділ 4. Руйнування матеріалів.

Тема 4.1. Критерії руйнування. Механізми руйнування. Втомне руйнування.

Розділ 5. Твердість матеріалів та методики її визначення.

Тема 5.1 Твердість матеріалів та методики її визначення.

Розділ 6. Механічні властивості композиційних матеріалів.

Тема 6.1. Механічні властивості композиційних матеріалів.

Розділ 7. Високотемпературні властивості матеріалів.

Тема 7.1. Жароміцність матеріалів. Повзучість.

Розділ 8. Конструкційна міцність матеріалів.

Тема 8.1. Конструкційна міцність матеріалів.

1.2. Порядок проведення фахового іспиту

Іспит проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить три теоретичні запитання. Для випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем.

Термін виконання фахового іспиту становить 3 академічні години (135 хвилин) без перерви. Після написання роботи атестаційна комісія перевіряє її та виставляє оцінку згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення фахового іспиту наступна. Члени атестаційної комісії інформують вступників про порядок проведення та оформлення робіт з фахового іспиту видають вступникам екзаменаційні білети з відповідними варіантами та заздалегідь роздруковані підписані листи для написання робіт. Надалі в ці листи вступники записують письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і наприкінці зазначають дату та ставлять особистий підпис.

На організаційну частину фахового іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видачі білетів і листів для написання роботи) відводиться 10 хвилин від усього часу фахового іспиту, на відповіді на кожне з чотирьох питань екзаменаційного білету вступнику надається по 40 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами конкурсної комісії) – 5 хвилин.

Після закінчення етапу написання фахового іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання всіма членами комісії. Члени атестаційної комісії приймають спільне рішення щодо виставлення оцінки на відповідь до кожного з питань екзаменаційного білету. Ці оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку фахового іспиту здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. Ознайомлення студента з результатами іспиту проводиться згідно з правилами прийому в університет.

1.3. Допоміжні матеріали для складання фахового іспиту

Під час складання фахового іспиту заборонено використання допоміжної літератури та інших допоміжних матеріалів та засобів.

1.4. Критерії оцінювання фахового іспиту

На іспиті студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожний екзаменаційний білет містить три теоретичні питання. Усі три завдання рівнозначні.

Система оцінювання теоретичних завдань:

В залежності від повноти і правильності відповідь на кожне питання оцінюється за 100-бальною шкалою:

RD	Критерії оцінювання
95...100	Відповідь повна, наведені необхідні схеми, пояснення, приклади і розрахунки, матеріал викладений у логічній послідовності, містить необхідні детальні викладки для формул.
85...94	Відповідь повна, але з незначними неточностями. Наведені визначення основних понять і величин, фізична суть процесів викладена вірно.
75...84	Відповідь повна, принципово вірна, але з несуттєвими неточностями. Наведений скорочений набір схем, пояснень, прикладів, розрахунків.
65...74	Відповідь повна і правильна, але теоретичний матеріал викладений з неточностями і містить окремі несистемні помилки. Наведений скорочений набір схем, пояснень, прикладів і розрахунків.
60...64	Відповідь не повна, але без системних помилок. Викладені базові поняття і наведені визначення основних принципів, фізична суть процесів. Представлені окремі схеми, пояснення, розрахунки містять помилки і неточності.
1... 59	Відповідь неповна з принциповими (грубими) помилками.
0	Відповідь відсутня або її зміст не відповідає питанню.

Загальна оцінка за комплексне фахове випробування обчислюється, як середнє арифметичне значення балів трьох відповідей. Таким чином, за результатами вступного комплексного фахового випробування вступник може набрати від 0 до 100 балів.

З метою обчислення конкурсного балу вступника результат фахового іспиту перераховується з шкали від 0 до 100 балів до шкали, визначеної Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти (100...200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця переведення балів стобальної шкали до шкали 100 - 200

Бал за шкалою 0 - 100	Бал за шкалою 100 - 200	Бал за шкалою 0 - 100	Бал за шкалою 100 - 200
60	100	81	162
61	105	82	164
62	110	83	166
63	115	84	168
64	120	85	170
65	125	86	172
66	128	87	174
67	131	88	176
68	134	89	178
69	137	90	180
70	140	91	182
71	142	92	184
72	144	93	186
73	146	94	188
74	148	95	190
75	150	96	192
76	152	97	194
77	154	98	196
78	156	99	198
79	158	100	200
80	160		

Вступники, результати фахового іспиту яких за стобальною шкалою складають від 0 до 59 балів, отримують оцінку "незадовільно" і не допускаються до участі в наступних вступних випробуваннях (за наявності) і в конкурсному відборі. Перескладання фахового іспиту не допускається.

1.5. Приклад типового завдання фахового іспиту

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Спеціальність G8 Матеріалознавство
Освітня програма Інженерія порошкових та композиційних матеріалів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра

1. Діаграма стану системи з обмеженою розчинністю компонентів у твердому стані й евтектичним перетворенням.
2. Активоване спікання. Методи активації процесів спікання та їх фізико-хімічна сутність.
3. Основні методи отримання нанодисперсних порошків

Затверджено на засіданні кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії,

протокол № 9 від 25 березня 2026 р.

Завідувач кафедри ВМПМ

Юрій БОГОМОЛ

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні іспити у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого цим Положенням рівня, до участі в наступних вступних іспитах і в конкурсному відборі не допускаються.

2. У випадках, передбачених Порядком прийому, випробування можуть проводитися в дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісу відеотелефонного зв'язку «GoogleMeet» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Металознавство: Підручник / О.М. Бялік, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко. 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : ІВЦ “Видавництво “Політехніка”, 2002. –384 с.

2. Діаграми стану потрійних систем: Навч. посібник / В.С. Черненко, О.І. Дудка, В.М. Писаренко, Л.В. Голуб. Під ред. В.С. Черненка. – К. : ІЗМН, 2000. – 90 с.
3. Матеріалознавство: Навч. посібник /Більченко О.В., Дудка О.І., Лобода П.І. –К.: Кондор. – 2009. – 154 с.
4. Сплави на основі заліза: підручник. У 2 т./В.І. Мазур, В. З. Куцова, О.А. Носко, М.А. Ковзель / за аг. Ред. В.І. Мазура. – К. : Вид-во «Політехніка», 2015. –Т.1,2. – 272 с.
5. Степанчук А.М. Теоретичні та технологічні основи отримання порошків металів, сплавів та тугоплавких сполук: підручник. – К.: НТУУ"КПІ", 2007. – 353 с.
6. Дрозденко Олександр Сергійович, автор. Порошкова металургія : лекції / Олександр Дрозденко, Олександр Левенко. - Дніпро: Домінанта Прінт, 2020.
7. Степанчук А.М. Теорія і технологія пресування та спікання порошкових та композиційних матеріалів: метод. Вказівки до виконання лабор. робіт для студентів спец. «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» / А.М. Степанчук.– Київ: НТУУ «КПІ», 2009. – Ч.І. – 76 с.
8. Степанчук А.М. Теорія і технологія пресування порошкових матеріалів: Навчальний посібник. /А.М. Степанчук. – Київ : ЗАО "ВІПОЛ", 2016. – 320 с.
9. Скороход В.В. Фізико-хімічна кінетика в наноструктурних системах / В.В. Скороход В.В., І.В. Уварова , А.В. Рагуля. – Академперіодика, 2001. –150 с.
10. Рагуля А.В. Наукові основи створення наноматеріалів [Електронний ресурс] : конспект лекцій / А.В. Рагуля. – Електронні данні. – Київ, 2021.
11. Нанохімія, наносистеми, наноматеріали / С.В. Волков, Є.П. Ковальчук, В.М. Огієнко, О.В. Решетняк. – Київ: Наукова думка, 2008. – 424 с.
12. Габ Ангеліна Іванівна, автор. Наноматеріали: класифікація, технології одержання, особливі властивості, основні методи досліджень та напрями застосування : навчальний посібник / А.І. Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев ; Міністерство освіти і науки України, Університет "Україна". - Київ : Університет "Україна", 2020. - 235 с.
13. Кунтий Орест Іванович, автор. Електрохімічний синтез металевих наночастинок і нанокомпозитів : монографія / О.І. Кунтий, М.М. Яцишин, Г.І. Зозуля, О.Я. Добровкцька, О.В. Решетняк, за редакцією О.Кунтового та О. Решетняка ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. - 286 с.
14. Основи механіки руйнування : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напр. підгот. "Інженерне матеріалознавство" / В.С. Майборода [та ін.] ; Мін-во освіти і науки України, НТУУ "КПІ". - Київ : НТУУ "КПІ", 2010. - 124 с.
15. Богданов В'ячеслав Леонідович. Основи експериментальних методів механіки деформівного твердого тіла : навчальний посібник / В.Л. Богданов, Я.О. Жук, О.С.

Богданова; Національна академія наук України, Міністерство освіти і науки України, Відділення цільової підготовки Київського національного університету імені Тараса Шевченка. - Київ : Академперіодика, 2016. - 278 с.

16. Рябічева Людмила Олександрівна. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів: навч. посіб. / Л.О. Рябічева; М-во освіти і науки України, Східноукраїнський нац. ун-т ім. В. Даля. - Луганськ : [Вид-во СХУ ім. В. Даля], 2013. - 355 с.

17. Пчелінцев Віктор Олександрович. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів : навч. посібн. / В.О. Пчелінцев, А.І. Дегула; Мін-во освіти і науки, молоді та спорту України, Сумський держ. ун-т. - Суми : Сумський державний університет, 2012. - 246 с.

18. Шкриль Олексій Олександрович, автор. Механіка руйнування: спецкурс: навчальний посібник для студентів галузі знань "Архітектура та будівництво" спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" освітнього рівня "магістр"/ О.О. Шкриль; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет будівництва і архітектури. - Київ : КНУБА, 2020. - 103 с.

ПЕРЕЛІК РОЗРОБНИКІВ:

д.т.н., зав. каф. ВМПМ	_____	Юрій БОГОМОЛ
к.т.н., проф. каф. ВМПМ	_____	Анатолій СТЕПАНЧУК
к.т.н., доц. каф. ВМПМ	_____	Олег СТЕПАНОВ

Програму рекомендовано:
кафедрою високотемпературних
матеріалів та порошкової металургії
НН ІМЗ ім. Є.О.Патона

Протокол № 9 від 25 березня 2026 р.

Завідувач кафедри

Юрій БОГОМОЛ