



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
**ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г. В. КАРПЕНКА**

вул. Наукова, 5, м. Львів, 79060. Тел: (032) 263-30-88, (032) 263-70-38, факс: (032) 264-94-27;  
pminasu@ipm.lviv.ua <http://www.ipm.lviv.ua> Код ЄДРПОУ - 03534506

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Директор Фізико-механічного інституту  
ім. Г.В. Карпенка НАН України  
академік НАН України



**Зіновій НАЗАРЧУК**

«20» лютого 2026 р.

**ПРОГРАМА**  
**вступного іспиту в аспірантуру**  
**за спеціальністю G8 Матеріалознавство**

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ – третій (освітньо-науковий)**

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: G Інженерія, виробництво та будівництво**

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА: G8 Матеріалознавство**

**КВАЛІФІКАЦІЯ: Доктор філософії з матеріалознавства**

Розглянуто та ухвалено  
Вченою радою  
Фізико-механічного інституту  
ім. Г.В. Карпенка НАН України  
від «19» лютого 2026 р.  
протокол №1

Львів – 2026

## ЗМІСТ

1. ВСТУП.....	3
2. ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ.....	5
3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	12
4. КРИТЕРІЇ ТА ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	16
5. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТА.....	17

## 1. ВСТУП

Згідно з Правилами прийому до аспірантури за спеціальністю G8 Матеріалознавство до Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України для конкурсного відбору осіб при прийомі на навчання для здобуття наукового ступеня «Доктор філософії» у галузі знань G – «Інженерія, виробництво та будівництво» за спеціальністю G8 «Матеріалознавство» проводиться фаховий вступний іспит, на який виносяться питання, сформовані на основі обов'язкових для вивчення навчальних дисциплін освітньої програми підготовки бакалаврів зі спеціальності G8 «Матеріалознавство».

**Метою** фахового вступного іспиту в аспірантуру є з'ясування рівня знань та вмінь, необхідних абітурієнтам для опанування освітньо-наукової програми G8 «Матеріалознавство». для здобуття наукового ступеня «Доктор філософії» зі спеціальності G8 «Матеріалознавство».

**Основними задачами** фахового вступного випробування є оцінка теоретичної підготовки абітурієнта з професійно-орієнтованих дисциплін фундаментального циклу та фахової підготовки; виявлення рівня та глибини практичних вмінь та навичок.

**Фаховий іспит** на підготовку здобувачів ступеня доктора філософії зі спеціальності G8 «Матеріалознавство» за галуззю знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» **спрямований** на перевірку відповідності знань та навичок рівню, необхідному для навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти у Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України.

Вступний іспит проходить у формі письмового випробування за екзаменаційними білетами і триває 180 хвилин без перерви. Зміст білетів охоплює ключові розділи фахових дисциплін, що входять до базової підготовки за спеціальністю G8 «Матеріалознавство». Білет включає 4 теоретичні питання, що перевіряють рівень знань і здатність вступника логічно та обґрунтовано викладати матеріал.

Оцінювання результатів вступного іспиту здійснюється відповідно до критеріїв та шкали оцінювання, визначених Правилами прийому до аспірантури Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України.

Перелік питань, рекомендованої літератури, критерії й порядок оцінювання результатів та приклад екзаменаційного білета наведено у відповідних розділах цієї програми.

Під час складання вступного іспиту вступники зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності та норм етики академічних

взаємовідносин відповідно до Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України. Забороняється використання сторонніх джерел інформації, штучного інтелекту, несанкціонованих матеріалів або технічних засобів, а також будь-які інші дії, що можуть вплинути на об'єктивність оцінювання результатів вступного випробування. У разі виявлення порушень принципів академічної доброчесності результати вступного іспиту можуть бути анульовані відповідно до встановленого порядку.

## **2. ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ**

### **Тема 1. Загальні аспекти науки матеріалознавства**

1.1. Роль матеріалів у сучасній техніці. Класифікація металічних матеріалів по типу хімічного зв'язку і кристалічних ґраток (ГЦК, ОЦК, ЦПУ) за фізичними, хімічними властивостями та характеристиками міцності і деформованості.

1.2. Найважливіші критерії оцінки і вибору матеріалу. Аморфні та кристалічні тверді тіла. Композити.

### **Тема 2. Механічні методи стандартних випробувань металів.**

2.1 Методика експерименту на розтяг і стиск. Діаграма розтягу.

2.2. Залежність пластичності і міцності металу від умов випробувань. Типи руйнування.

2.3. Вплив температури і швидкості деформації на механічні характеристики металів.

2.4. Випробування на втоми, побудова кривих втоми, кінетичні діаграми втоми, повні діаграми втоми. Визначення тріщиностійкості, опору контактної втоми.

2.5. Випробування на ударну в'язкість, твердість. Визначення зносотривкості матеріалів і сплавів. Випробування на тривалу міцність, повзучість і релаксацію напруг.

### **Тема 3. Будова металів.**

3.1. Будова реальних кристалів. Точкові і лінійні дефекти. Типи дислокацій. Межі зерен. Дефекти упакування.

3.2. Дифузія і самодифузія в кристалічному тілі.

3.3. Кристалізація металів. Термодинамічні основи фазових перетворень. Утворення і ріст кристалічних зародків. Кінетика кристалізації, криві охолодження при кристалізації чистих металів

3.4. Чинники, що впливають на процес кристалізації. Величина зерна. Модифікування рідкого металу. Будова металевого зливка. Поліморфні перетворення в металах.

### **Тема 4. Пластична деформація і механічні властивості металів.**

4.1. Напряга і деформація. Пружна деформація. Пластична деформація моно- і полікристалів, механізм пластичної деформації. Теоретична і реальна міцність.

4.2 Механічні властивості при статичних навантаженнях.

4.3. Механічні властивості при ударних навантаженнях. Явище холодноламкості. Явище втоми.

4.4. Робота зародження і поширення тріщини. Тріщиностійкість та вплив температури на механічні властивості. Шляхи підвищення міцності і пластичності. Конструкційна міцність металів.

## **Тема 5. Наклеп, повернення і рекристалізація.**

5.1. Вплив холодної пластичної деформації на структуру і властивості металів. Наклеп. Текстура деформації. Повернення. Процес полігонізації.

5.2. Первинна рекристалізація. Збиральна рекристалізація. Чинники, що впливають на розмір зерна після рекристалізації. Зміна властивостей металу після рекристалізації.

5.3. Холодна і гаряча деформації.

## **Тема 6. Теорія сплавів.**

6.1. Означення термінів: сплав, система, компонент, фаза. Правило фаз. Тверді розчини. Хімічні сполуки. Проміжні механічні суміші. Особливості кристалізації сплавів.

6.2. Діаграми стану подвійних сплавів. Методи побудови діаграм станів експериментальним шляхом. Діаграми стану систем з повною розчинністю компонентів у твердому стані. Застосування правила фаз і “відрізків”. Визначення хімічного складу фаз, що знаходяться в рівновазі.

6.3. Діаграма стану системи з обмеженою розчинністю компонентів в твердому стані з евтектикою і перитектичним перетворенням. Евтектична кристалізація.

6.4. Перитектична кристалізація. Діаграми стану системи, що утворює хімічні сполуки. Діаграми стану системи з присутнім поліморфним і евтектоїдним перетворенням.

6.5. Евтектоїдні перетворення. Нерівноважна кристалізація за діаграмами стану. Можливість застосування термічної обробки до сплавів зі змінною розчинністю. Перетворення в твердому стані.

6.6. Зв'язок між структурою і властивостями.

## **Тема 7. Залізо та його сплави.**

7.1. Залізо та його сполуки з вуглецем. Діаграма стану «залізо – цементит». Компоненти, фази і структурні складові сталей і білих чавунів, їх характеристики, умови утворення і властивості.

7.2. Діаграма стану «залізо – графіт». Вплив вуглецю і постійних домішок на структуру і властивості сталей. Класифікація вуглецевих сталей за структурою.

7.3. Фази, що утворюються легвальними елементами в сплавах заліза (тверді розчини, карбіди, інтерметаліди). Вплив легувальних елементів на поліморфізм заліза.

7.4. Діаграми стану «залізо – легвальний елемент». Вплив легувальних елементів на властивості фериту та аустеніту. Структурні класи легованих сталей в умовах рівноваги.

## **Тема 8. Чавун.**

8.1. Властивості і призначення чавуну. Білий і відбілений чавун.

8.2. Структура сірого чавуну. Форми графіту. Вплив домішок і швидкості охолодження на структуру сірого чавуну.

8.3. Модифікований сірий чавун, високоміцний чавун. Ковкий чавун. Леговані чавуни.

### **Тема 9. Теорія термічного оброблення сталі.**

9.1. Види термічного оброблення сталі. Перетворення сталі при нагріванні. Ріст зерна аустеніту. Вплив величини зерна на механічні і технологічні властивості сталі. Вплив легувальних елементів на ріст зерна аустеніту. Перегрівання і перепалювання. Методи визначення величини зерна аустеніту.

9.2. Перетворення переохолодженого аустеніту. Діаграма ізотермічного розпаду аустеніту. Перлітне перетворення. Продукти перлітного розпаду аустеніту та їх властивості.

9.3. Проміжкове перетворення та властивості продуктів розпаду. Вплив легувальних елементів на ізотермічний розпад переохолодженого аустеніту. Мартенсит, його будова і властивості. Вплив легувальних елементів на мартенситне перетворення.

9.4. Перетворення при неперервному охолодженні. Критична швидкість охолодження і чинники, що впливають на неї. Термокінетична діаграма перетворення переохолодженого аустеніту.

9.5. Перетворення при нагріванні загартованої сталі. Вплив температури і тривалості нагрівання на будову і властивості загартованої сталі. Вплив легувальних елементів на перетворення при відпуску.

### **Тема 10. Технологія термічного оброблення сталі.**

10.1. Загальна характеристика процесів термічного оброблення сталі. Відпалювання першого роду. Відпалювання з фазовою перекристалізацією. Повне відпалювання. Призначення відпалювання. Ізотермічне відпалювання. Неповне відпалювання. Сфероїдизація.

10.2. Нормалізація сталі. Вплив нормалізації на структуру і механічні властивості сталі.

10.3. Гартування сталі. Вибір температури гартування. Нагрівання під гартування вуглецевих і легованих сталей. Контрольовані атмосфери. Склад ванн для нагрівання під гартування. Прокалюваність сталі. Методи визначення прокалюваності.

10.4. Вплив легувальних елементів, величини зерна та інших чинників на стійкість переохолодженого аустеніту і прокалюваність сталі. Оброблення сталі холодом.

10.5. Відпускання сталі. Види і призначення відпускання. Технологія проведення відпускання.

10.6. Вплив гартування та відпускання на механічні властивості сталі. Покращення сталі. Термомеханічне оброблення сталі.

10.7. Поверхневе гартування, його види та область застосування. Сталі зниженого і регламентованого прогартування. Загартування за індукційного нагрівання. Гартування за газоплазмового нагрівання.

### **Тема 11. Хіміко-термічне оброблення сталі.**

11.1. Фізичні основи ХТО. Зв'язок між діаграмами стану і структурою дифузійного шару.

11.2. Призначення і види цементації. Механізм утворення цементвального шару. Цементування в твердому карбюризаторі. Газова цементація. Методи прискорення цементації.

11.3. Термічне оброблення після цементації і властивості цементованих деталей. Области застосування цементації.

11.4. Азотування сталі. Механізм утворення азотованого шару. Сталі для азотування. Технологія процесів азотування сталі. Властивості азотованого шару. Область застосування азотування.

### **Тема 12. Поверхнєве зміцнення наклепуванням.**

12.1. Теорія деформаційного зміцнення сталі. Вплив величини зерна на механічні властивості сталі.

12.2. Дробеструменеве оброблення. Оброблення роликками. Вплив поверхневого наклепу на межу міцності. Застосування поверхневого наклепування в машинобудуванні.

### **Тема 13. Конструкційні сталі загального призначення.**

12.3. Вимоги, що ставляться до конструкційних сталей. Маркування сталі. Вуглецеві сталі звичайної якості. Якісні вуглецеві сталі. Листова сталь для холодного штампування. Автоматні конструкційні сталі. Сталі для фасонного лиття. Сталі спеціального призначення. Будівельні сталі.

12.4. Основи раціонального легування і роль легувальних елементів. Класифікація легованих сталей за структурою в нормалізованому стані. Низьколегована сталь.

### **Тема 14. Пружні і зносотривкі сталі.**

12.5. Пружні сталі загального призначення. Сталі для зміцнення гартуванням і відпусканням. Сталі для зміцнення холодною пластичною деформацією і наступним низькотемпературним відпусканням.

12.6. Шарикопідшипникові сталі і їх термічне оброблення. Графітізована сталь. Високомарганцеві сталі і їх термічне оброблення.

12.7. Покращенні сталі. Властивості, термічне оброблення і приклади застосування покращених сталей. Недоліки легованих машинобудівних сталей.

### **Тема 15. Високоміцні мартенситно-старільні конструкційні сталі.**

12.8. Високоміцні сталі. Склад і будова мартенситно-старільних сталей. Термічне і ХТО мартенситно-старільних сталей.

12.9. Застосування високоміцних мартенситно-старільних сталей.

### **Тема 16. Конструкційні корозійнотривкі сталі.**

16.1. Види корозії. Основні принципи створення корозійнотривких сталей. Загальна характеристика корозійнотривких сталей.

16.2. Хромисті корозійнотривкі сталі. Хромонікелеві аустенітні корозійнотривкі сталі. Високолеговані корозійнотривкі сталі і сплави.

16.3. Термостійкі сталі, область застосування.

### **Тема 17. Конструкційні теплостійкі і термостійкі сталі.**

17.1. Низько- і середньолеговані теплостійкі і термоміцні сталі. Хромисті і хромокремнієві сталі. Хромонікелеві термоміцні сталі з інтерметалідним зміцненням.

### **Тема 18. Інструментальні сталі.**

18.1. Класифікація і маркування інструментальних сталей. Вимоги до інструментальних сталей. Сталі високої твердості, які не володіють термостійкістю.

18.2. Теплостійкі сталі високої твердості і їх термічне оброблення. Теплостійкі сталі підвищеної в'язкості.

18.3. Вибір інструментальної сталі. Сталі для різального інструменту. Сталі для вимірювального інструменту. Сталі для інструментів холодного деформування. Сталі для штампів гарячої деформованості.

18.4. Сталі підвищеної стійкості до розігрівання. Сталі для форм литва під тиском і пресуванням.

18.5. Тверді сплави. Отримання інструменту методом порошкової металургії.

### **Тема 19. Прецезійні сплави. Титан та його сплави.**

19.1. Магнітом'які сплави. Магнітотверді сплави. Сплави з заданими пружними властивостями. Сплави з аномальним тепловим розширенням. Сплави з високим опором.

19.2. Титан та його властивості. Вплив легувальних елементів на структуру і властивості титану.

### **Тема 20. Нікель, кобальт, тугоплавкі метали та їх сплави.**

20.1. Нікель, жаротривкі нікелеві сплави. Жароміцні нікелеві сплави. Кислотостійкі нікелеві сплави. Кобальт. Термоміцні сплави на основі кобальту.

20.2. Загальна характеристика важкоплавких металів. Молібден і його сплави. Вольфрам і його сплави. Хром і його сплави. Тантал і його сплави. Цирконій і його сплави. Ванадій і його сплави.

### **Тема 21. Алюміній, магній та їх сплави.**

21.1. Алюміній та його властивості. Домішки в алюмінії. Застосування алюмінію. Алюмінієві сплави. Алюмінієві сплави, що деформуються. Дюралюміній. Термооброблення алюмінієвих сплавів. Механічні і технологічні властивості алюмінієвих сплавів, що піддаються деформації. Захист алюмінієвих сплавів від корозії.

21.2. Магній і його сплави. Литі сплави магнію. Сплави, що деформуються. Термічне оброблення магнієвих сплавів. Захист магнієвих сплавів від корозії.

## **Тема 22. Мідь, цинк, свинець, олово та їх сплави.**

22.1. Мідь і її властивості. Домішки міді. Застосування міді. Мідні сплави. Латуні, їх властивості, маркування і застосування. Вплив вмісту цинку на властивості латуней. Корозійна тривкість латуней. Мідні припої.

22.2. Бронзи олов'яні, алюмінієві, марганцеві, свинцеві та берилієві. Ливарні властивості бронз. Склад і властивості бронз, їх марки та область застосування.

22.3. Цинк і його сплави. Олово та його сплави. Припої на олов'яній і цинковій основі. Антифрикційні сплави на олов'яній, свинцевій та цинковій основах. Багатошарові підшипники.

## **Тема 23. Композиційні матеріали.**

23.1. Принципи створення композиційних матеріалів. Модуль пружності композитів.

23.2. Структура і властивості термостійких високомодульних моно- і полікристалічних волокнистих наповнювачів.

23.3. Властивості композитів з металічною, керамічною і полімерною матрицею. Области застосування композитів.

## **Тема 24. Загальні відомості про полімерні матеріали.**

24.1. Класифікація полімерних матеріалів. Пластичні маси і еластичні матеріали. Полімерні матеріали, термопласти, і невідновлювальні – реактопласти. Структура затверділих реактопластів.

24.2. Склад термопластів і затверділих реактопластів. Призначення компонентів, сумісних і несумісних наповнювачів. Пластики з твердим наповнювачем: порошковим, волокнистим, листовим.

24.3. Властивості і межі застосування пластиків. Органічні скла. Властивості і межі застосування реактопластів з різними наповнювачами.

## **Тема 25. Метрологія матеріалів у матеріалознавстві**

25.1 Основні принципи побудови метрологічної системи для наукових досліджень матеріалів: точність, повторюваність, достовірність та відтворюваність. Приклади використання цих принципів у вимірюванні фізико-механічних властивостей.

25.2 Похибка вимірювання. Систематичні, випадкові та грубі похибки, а також методи їх оцінювання та мінімізації у дослідженнях матеріалів.

25.3 Принципи та застосування методів визначення твердості (Brinell, Vickers, Rockwell)

25.4 Поняття «одиниця вимірювання» і система SI у контексті матеріалознавства.

25.5. Методи вимірювання фізико-механічних властивостей матеріалів.

25.6. Основні принципи побудови метрологічної системи для наукових досліджень матеріалів: точність, повторюваність, достовірність та відтворюваність.

25.7 Використання лазерних та оптичних вимірювальних приладів у сучасній метрології матеріалів. Точність і застосування з традиційними механічними інструментами (штангенциркуль, мікрометр).

25.8 Метрологічні проблеми визначення шорсткості та топографії поверхні. Оптичні та контактні методи вимірювання.

25.9 Роль математичного та комп'ютерного моделювання у метрології матеріалів.

## **26. Фізико-хімічна механіка матеріалів**

26.1. Фізика поверхні та особливості взаємодії з нею поверхнево-активних середовищ. Вплив адсорбції середовища на міцність кристалів.

26.2. Корозійне розтріскування металів під напруженням.

26.3. Діаграми корозійної тріщиностійкості матеріалів. Побудова базових діаграм тріщиностійкості.

26.4. Порогові значення корозійної тріщиностійкості металів.

26.5. Механізми корозійного руйнування та оцінювання їх впливу на швидкість росту тріщини. Інгібіторний захист металів.

26.6. Феноменологія водневого окрихчення металів. Основні етапи водневого окрихчення в системах метал-водень.

26.7. Накопичення водню в зоні передруйнування. Модель росту зумовлених воднем макротріщин.

### 3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Основна література

1. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г., Матеріалознавство. Підручник (стереотипне видання). –2025. – 612 с.
2. Інженерія поверхні. Конспект лекцій. – Харків: НТУ «ХП», 2023. – 168 с.
3. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: [підручник для студ. вищ. навч. закл.] / В. В. Попович. – Львів : Світ, 2006. – 624 с.
4. Бялік О. М., Черненко В. С., Писаренко В. М., Москаленко Ю. Н. Металознавство: підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: ІВЦ «Політехніка», 2018. 384 с
5. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Матеріалознавство. Підручник. Гельветика. – 2020. С.612
6. Матеріалознавство. Підручник / С.С. Дяченко, І.В. Дощечкіна, А.О. Мовлян, Е.І. Плешаков // Харків: ХНАДУ, 2007. – 440 с.
7. Металознавство та термічна обробка металів: підручник / Кузін О.А., Яцюк Р.А. // Львів: Афіша, 2002.- 304 с
8. Плешаков Е. І. Визначення механічних властивостей при статичних випробуваннях на розтяг. ДУЛП, 2001
9. Дяченко С. С. Фізичні основи міцності та пластичності металів. Харків: Вид. ХНАДУ, 2003. – 226 с.
10. Матеріалознавство та технологія металів: підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / А. М. Власенко. – Київ : Літера ЛТД, 2019. – 224 с. (<https://www.e-litera.com.ua/upload/pto/pto-materialoznavstvo.pdf>).
11. Основи фізико-технічних та хіміко-термічних процесів для підвищення ресурсу виробів машинобудування. Навч. посіб. / Уклад. С.П. Гожій. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 104 с.
12. Металознавство / [О. М. Бялік, В. С. Черненко, В. М. Писаренко, Ю. Н. Москаленко]. – [2-ге вид., перероб. і доп.]. – Київ : ІВЦ «Видавництво Політехніка», 2008. – 384 с.
13. Інженерія поверхні / К.А. Ющенко, Ю.С. Борисов, В.Д. Кузнецов, В.М. Корж. К.: Наук. думка, 2007. 558 с.
14. Конструкційне матеріалознавство. В.М.Гарнець В.М.Коваленко 2007. 384 с. [http://www.svpu-profi.lg.ua/pdf/library/materialoz\\_garneec.pdf](http://www.svpu-profi.lg.ua/pdf/library/materialoz_garneec.pdf)
15. Методи структурного аналізу матеріалів: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Інжиніринг та комп'ютерне моделювання в матеріалознавстві» спец. 132 Матеріалознавство / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Г.Г. Лобачова, Є.В. Іващенко. . – Київ : КПІ ім.

- Ігоря Сікорського, 2024. – 180 с.
16. Сидоренко С.І., Волошко С.М. Термодинаміка та кінетика дифузії: практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство», / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С. І. Сидоренко, С. М. Волошко. – Київ : 2022. – 110 с.
  17. Матеріалознавство: Підручник / Є.Г. Афтанділянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. - Херсон: Олді-плюс, Київ: Видавництво Ліра-К, 2013. - 612 с.  
[https://library.kpi.kharkov.ua/files/new\\_postupleniya/aftandilmater.pdf](https://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/aftandilmater.pdf)
  18. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство: навч. посібник / Л. Г. Бодрова, Г. М. Крамар, Я.О. Ковальчук, І. В. Ковль. – Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2023. – 157 с.
  19. Манько Т.А., Кучма Л.Д., Губенко С.І., Джур Є.А., Ситало В.Г. Спеціальне матеріалознавство. Підручник. Дніпро: Арт-Прес, 2004. – 216 с
  20. Матеріалознавство: навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, Яворський, О.А. Гайдай / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 243 с.
  21. Хільчевський В.В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Навч. посібник / В.В. Хільчевський, С.Є. Кондратюк, В.О. Степаненко, К.Г. Лопатько. – К.: Либідь, 2002. – 328 с.
  22. Металознавство: підручник / О.М. Бялік, В. С. Черненко. - 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: ІВЦ Видавництво «Політехніка», 2002. – 384 с.
  23. Кузін О.А. Металознавство та термічна обробка металів / О.А. Кузін, Р.А. Яцюк. – Львів: Афіша, 2002. – 304 с
  24. Пахолук А.П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали: посібник / А.П. Пахолук, О.А. Пахолук. – Львів: Світ, 2005. – 172 с
  25. Металознавство / [О. М. Бялік, В. С. Черненко, В. М. Писаренко, Ю. Н. Москаленко]. – [2-ге вид., перероб. і доп.]. – Київ : ІВЦ «Видавництво Політехніка», 2008. – 384 с.
  26. Технічна діагностика матеріалів і конструкцій / Крижанівський Є.І., Осташ О.П., Никифорчин Г.М., Студент О.З., Ясній П.В. / Довідниковий посібник Т. 1: Експлуатаційна деградація конструкційних матеріалів / Під заг. ред. З.Т. Назарчука. - Львів: Простір-М, 2016. – 360 с.
  27. Крижанівський Є. І., Никифорчин Г. М. Корозійно-воднева деградація нафтових і газових трубопроводів та її запобігання: Наук.-техн. пос. у 3-х т. / під ред. В. В. Панасюка. Т. 1: Основи оцінювання деградації трубопроводів. Івано-Франківськ: Івано-Франківський нац. техн. ун-т нафти і газу, 2011. 457 с.
  28. Крижанівський Є. І., Никифорчин Г. М. Корозійно-воднева деградація нафтових і газових трубопроводів та її запобігання: Наук.-техн. пос. у 3-х т. / під ред. В. В. Панасюка. Т. 2: Деградація нафтопроводів та резервуарів і її

- запобігання. Івано-Франківськ: Івано-Франківський нац. техн. ун-т нафти і газу, 2011. 447 с.
29. Крижанівський Є. І., Никифорчин Г. М. Корозійно-воднева деградація нафтових і газових трубопроводів та її запобігання: Наук.-техн. пос. у 3-х т. / під ред. В. В. Панасюка. Т. 3: Деградація газопроводів та її запобігання. Івано-Франківськ: Івано-Франківський нац. техн. ун-т нафти і газу, 2012. 432 с.
  30. Дмитрах І. М., Панасюк В. В. Вплив корозійних середовищ на локальне руйнування металів біля концентраторів напружень. Львів: Національна академія наук України. Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка, 1999. 341 с.
  31. Сміян О. Д. Водень і руйнування металу об'єктів тривалої експлуатації. К.: Наук. Думка, 2018. 244 с.
  32. Дубиняк Т.С. Методичний посібник для виконання самостійних робіт з дисципліни „Методи і засоби вимірювання механічних величин. для студентів денної та заочної форм навчання. Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2023. – 120 с.

#### Додаткова література

1. Федірко В.М., Погрелюк І.М., Лук'яненко О.Г., Труш В.С. Хіміко-термічна обробка титанових сплавів. Поверхневе твердорозчинне модифікування. К.: Наукова думка, 2020. с. 183.(Монографія).
2. Конспект лекцій з дисципліни «Матеріалознавство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 132 Матеріалознавство, за освітньо-професійною програмою «Матеріалознавство» всіх форм навчання / Укладачі: Лисенко О.Б., Калініна Т.В. – Кам'янське: ДДТУ, 2019.– 268 с.
3. Інженерне матеріалознавство: підручник для студ. вищ. навч. закл. / О. М. Дубовий, Ю. О. Казимиренко, Н. Ю. Лебедева та ін. – Миколаїв : НУК, 2009. – 444 с.
4. Збірник лабораторних робіт з дисципліни «Матеріалознавство» Дубовий О.М., Лебедева Н.Ю., Торубарова С.М., Миколаїв: НУК, 2011. – 96 с.
5. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. URL:<https://cutt.ly/08JNNyK> (дата звернення: 14.01.2026)
6. Основи матеріалознавства. Навчальний посібник. 2019 рік URL: <https://cutt.ly/N8JNoGQ> (дата звернення: 14.01.2026)
7. Канарчук В.Є., Шевченко В.І. Методи дослідження металів : навч. посіб. Київ : НТУ, 2001. – 98 с.
8. Металознавство і термічна обробка металів і сплавів із застосуванням комп'ютерних технологій навчання: підручник / Ю.М. Таран, Є.П. Калінушкін, В.З. Куцова; під ред. Ю.М. Тарана .– Дніпропетровськ:

Дніпрокнига, 2002. – 360 с.

9. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: підручник для вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / За ред. А.С. Опальчука. – Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. – 792 с.
10. Савуляк В. І. Матеріалознавство / В. І. Савуляк, О. П. Шиліна, В. Й. Шенфельд Організація самостійної та практичної роботи. Навчальний посібник. ВНТУ, 2019.- 124 с
11. Матеріалознавство: підручник С. С. Дяченко, І. В. Дощечкіна, А. О. Мовлян, Е. І. Плешаков; за ред. проф. С. С. Дяченко.// – Харків : ХНАДУ, 2007. – 440
12. Сплави з особливими властивостями / З. А. Дурягіна, О. Я. Лизун, В. Л. Пілюшенко. — Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2007. — 236 с
13. Нестерчук Д.М. Н55 Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології: конспект лекцій/ Д.М.Нестерчук. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. - 256 с.

#### 4. КРИТЕРІЇ ТА ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

1. Початковий рейтинг абітурієнта за екзамен встановлюється на основі 100-бальної шкали. Для визначення загального рейтингу цей початковий рейтинг перераховується у 200-бальну шкалу згідно з Таблицею 1.
2. На екзамені абітурієнти готуються до усної відповіді на завдання екзаменаційного білету. Кожне завдання комплексного фахового вступного випробування складається з чотирьох теоретичних питань, кожне з яких оцінюється в 25 балів. Оцінка за екзамен визначається сумою балів за всі питання білету. Максимальна кількість балів, яку може отримати кожен абітурієнт, – 100.

Під час перевірки завдань використовуються критерії оцінювання, які базуються на повноті, логічності та правильності рішення задачі білету.

##### ***Критерії оцінювання завдань екзаменаційного білету та кількість балів.***

- повна відповідь з поясненнями (не менше 90% потрібної інформації), не містить зайвої інформації – 25 балів;
  - повна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 80% потрібної інформації), не містить зайвої інформації – 24...20 балів;
  - принципово правильна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 70% потрібної інформації) є зайва інформація – 19...15 балів;
  - повна відповідь з неточностями (не менше 60% потрібної інформації) – 14...10 балів;
  - неповна відповідь, в якій відсутні принципові неточності (не менше 50% потрібної інформації), але є помилки – 9...6 балів;
  - неповна відповідь з грубими помилками та (або) принциповими неточностями (менше 50% потрібної інформації) – 5...1 бал;
  - відповідь відсутня – 0 балів.
3. Сума балів за відповіді на екзамені переводиться до 200-бальної шкали згідно з Таблицею 1.

Таблиця 1.

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів) оцінкам 200-бальної шкали

Шкала РСО	Шкала 100...200	Шкала РСО	Шкала 100...200	Шкала РСО	Шкала 100...200	Шкала РСО	Шкала
60	100	70	140	80	160	90	180
61	105	71	142	81	162	91	182
62	110	72	144	82	164	92	184
63	115	73	146	83	166	93	186
64	120	74	147	84	168	94	188
65	125	75	150	85	170	95	190
66	128	76	152	86	172	96	192
67	131	77	154	87	174	97	194
68	134	78	156	88	176	98	196
69	137	79	158	89	178	99	198
						100	200

## 5. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТА

Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка  
Національної академії наук України

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ** – третій (освітньо-науковий)

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ:** G Інженерія, виробництво та будівництво

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА:** G8 Матеріалознавство

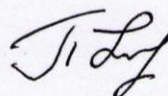
**КВАЛІФІКАЦІЯ:** Доктор філософії з матеріалознавства

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ

1. Будова реальних кристалів. Точкові і лінійні дефекти. Типи дислокацій. Межі зерен. Дефекти упакування.
2. Призначення і види цементації. Механізм утворення цементувального шару. Цементування в твердому карбюризаторі. Газова цементація. Методи прискорення цементації.
3. Методи вимірювання фізико-механічних властивостей матеріалів.
4. Фізика поверхні та особливості взаємодії з нею поверхнево-активних середовищ. Вплив адсорбції середовища на міцність кристалів.

### ЗАТВЕРДЖЕНО:

Гарант освітньо-наукової програми  
G8 Матеріалознавство  
доктор технічних наук, професор



**Ірина ПОГРЕЛЮК**