

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА
ім. І.М. ФРАНЦЕВИЧА

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Директор
чл. кор. НАН України



Геннадій БАГЛЮК

ПРОГРАМА
вступного іспиту до аспірантури
зі спеціальності G8 Матеріалознавство

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Освітньо-наукова програма: Порошкова металургія та композиційні матеріали

СХВАЛЕНО:

Вченою радою Інституту
протокол № 5 від 01.04.2025 р.

ЗМІСТ

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
II. ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ	4
III. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	8
IV. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ.....	11
V. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ	13

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Організація вступного іспиту до аспірантури здійснюється відповідно до Правил прийому до аспірантури для здобуття ступеня доктора філософії в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України.

Програма призначена для вступників на навчання для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю G8 Матеріалознавство (освітньо-наукова програма «Порошкова металургія та композиційні матеріали»).

Метою програми є надання вступникам інформації щодо змісту навчального матеріалу, перевірка знань з якого відбувається під час вступного іспиту для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю G8 Матеріалознавство. Вступник повинен продемонструвати фундаментальні і професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Вступний іспит для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю G8 Матеріалознавство складається з двох частин: письмової відповіді на три питання та співбесіди для уточнення змісту письмової відповіді. Екзаменаційний білет містить 3 питання.

Вступникам, які вступають до аспірантури з іншої галузі знань або спеціальності, ніж та, яка зазначена в їх дипломі магістра (спеціаліста), за рішенням приймальної комісії Інституту може бути призначене додаткове вступне випробування.

Додаткове вступне випробування передуює вступним іспитам зі спеціальності. Оцінювання додаткового вступного випробування відбувається за двобальною шкалою: «зараховано» або «не зараховано». У тому випадку, коли за додаткове вступне випробування вступник отримав оцінку «не зараховано», він не допускається до наступного вступного іспиту і позбавляється права брати участь у конкурсі.

Зміст навчального матеріалу, перевірка знань з якого відбувається під час фахового вступного випробування, наведений у розділі 2 «Питання, що виносяться на вступне випробування» цієї Програми. Для підготовки до випробування рекомендовано використовувати літературу, наведену у розділі 3 «Рекомендована література».

Тривалість випробування – 90 хвилин (для відповіді на кожне з 3 питань надається по 30 хвилин). Інформація щодо методики оцінювання наведена у розділі 4 «Рейтингова система оцінювання». Приклад білета наведено у розділі 5 Приклад екзаменаційного білета».

Виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності G8 Матеріалознавство передбачає необхідність неухильного дотримання норм та правил академічної доброчесності відповідно до Положення про академічну доброчесність в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича Національної академії наук України. За порушення зазначених норм та правил вступники в аспірантуру притягаються до відповідальності згідно з вимогами чинного законодавства.

II. ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

Кристалічна будова твердих тіл. Типи міжатомного зв'язку: іонні, ковалентні, металічні та молекулярні зв'язки.

Кристалічна будова твердих тіл. Елементи симетрії кристалів і кристалічної структури.

Атомні та іонні радіуси. Координаційні числа. Основні типи просторових решіток в металах та їх характеристика.

Поліморфізм. Анізотропія фізичних властивостей кристалів.

Класифікація дефектів решіток: точкові, лінійні, поверхневі та об'ємні.

Теплопровідність, електропровідність і електронна теплоємність матеріалів.

Напівпровідникові і діелектричні властивості твердих тіл.

Магнітні властивості матеріалів. Діамагнетизм, парамагнетизм, феромагнетизм.

Механізм дифузії. Залежність параметрів дифузії від температури.

Самодифузія. Анізотропія дифузії. Зерногранична та поверхнева дифузія.

Термодинаміка процесу кристалізації. Утворення і ріст зародків твердої фази.

Кінетика кристалізації, фактори, що впливають на кристалізацію. Величина зерна.

Модифікування рідкого металу. Форма кристалів, побудова зливка. Вторинна кристалізація.

Фазові та структурні перетворення в твердому стані.

Зв'язок між діаграмою стану і властивостями сплавів.

2. МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ

Типи напруженого стану матеріалів. Плоский напружений стан. Концентрація напружень. Механічні характеристики матеріалів.

Дислокації. Крайові, гвинтові та змішані дислокації. Вектор Бюргерса.

Ковзання і переповзання дислокацій. Утворення дислокацій.

Вплив пластичної деформації на структуру і властивості матеріалів. Вплив границь зерен на пластичну деформацію полікристалів.

Деформаційне зміцнення при створенні твердих розчинів і взаємодія дислокацій з домішками.

Види і механізми руйнування. В'язкість руйнування.

Конструкційна міцність. Критерії конструкційної міцності. Надійність і довговічність.

Повзучість, тривала міцність, релаксація напружень. Типи і механізми повзучості в металах.

Вплив структури, часу і швидкості деформації на процес руйнування в умовах високих температур. Мікромеханізми руйнування.

Природа явищ втоми. Механізм втомилого руйнування.

Ефект Ребіндера. Вплив поверхнево-активних середовищ на міцність металів і сплавів.

Корозія металів, види корозії. Закономірність окислення металів. Захист металів від окислення.

Міжкристалітна корозія. Опір кавітаційному і ерозійному руйнуванню.

3. СТАЛІ ТА СПЛАВИ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ

Механізм і кінетика утворення аустеніту. Гомогенізація аустеніту. Розпад аустеніту.

Легуючі елементи в сталях. Діаграма стану залізо - цементит і залізо на графіт.

Види процесів термічної обробки сталі і її характеристика. Відпал, нормалізація, гартування, відпуск, старіння, хіміко-термічна обробка.

Термомеханічна обробка. Види термомеханічної обробки.

Поверхнєве зміцнення деталей машин шляхом пластичної деформації.

Хіміко-термічна обробка сталі. Види та призначення.

Алюмінієві сплави і їх класифікація, маркування сплавів. Галузі застосування алюмінієвих сплавів.

Магнієві сплави. Класифікація. Властивості магнієвих сплавів. Галузі застосування.

Мідь і її сплави. Галузі застосування міді і її сплавів.

Тугоплавкі метали і їх сплави. Галузі застосування.

4. ФІЗИКО- ХІМІЧНІ ОСНОВИ ОТРИМАННЯ ВИРОБІВ МЕТОДАМИ ПОРОШКОВОЇ МЕТАЛУРГІЇ

Механічні методи виробництва порошків (різання, розмел в кульових, вихрових, вібраційних, планетарних і інших млинах, атриторах). Роль середовища при подрібненні.

Виготовлення порошків розпиленням рідких металів, сплавів, сполук. Загальна характеристика методів розпилення. Закономірності формування частинок порошків.

Виробництво порошків відновленням воднем, вуглецем, металами. Класифікація методів відновлення порошків металів.

Технологія виготовлення порошків заліза і нікелю розкладанням карбонілів. Специфічні особливості карбонільних порошків.

Плазмові процеси відновлення порошків, їх особливості. Порошки, виготовлені цими методами, їх характеристики.

Електрохімічні процеси одержання порошків. Загальна характеристика електролізу як методу одержання металічних порошків.

Саморозповсюджувальний високотемпературний синтез.

Хімічні, фізичні, технологічні властивості порошків, в тому числі склад, дисперсність, питома поверхня, форма зерен, мікротвердість; маса насипки та утрушування, текучість, здатність до пресування та спікання.

Зв'язок між фізичними та технологічними властивостями порошків. Основні методи контролю властивостей порошків.

Класифікація методів формування. Загальна характеристика основних явищ, що спостерігаються під час ущільнення порошків.

Роль мастил, пластифікаторів та поверхнево-активних речовин; поведінка різних порошків (крихких, пластичних матеріалів) при пресуванні в залежності від тиску.

Фізичні явища при деформації частинок, деформаційний механізм ущільнення порошкових тіл. Сучасні модельні уявлення про процес формування.

Технологія холодного пресування в закритих пресформах. Одно-, дво-і багатостороннє пресування.

Ізостатичне пресування. Залежності густини брикетів від тиску пресування і характеристик порошку при газостатичному, гідростатичному пресуванні і пресуванні в еластичних втулках. Ізостати.

Основні закономірності холодної та гарячої прокатки листів та стрічок з порошків. Вертикальна та горизонтальна прокатка.

Імпульсне пресування. Різні види вибухового, вібраційного, електрогідравлічного, електромагнітного та пневматичного пресування.

Основні стадії процесу спікання. Зміна вільної поверхні і усадка при спіканні. Спікання однокомпонентних систем як в'язка течія, об'ємна дифузія, пластична течія, дифузійно в'язка течія.

Закономірності та кінетика спікання багатокомпонентних систем без утворення рідкої фази. Особливості усадки при спіканні систем з утворенням твердих розчинів та інтерметалевих сполук.

Закономірності і кінетика спікання систем в присутності рідкої фази. Механізми спікання, укрупнення зерен.

Просочування пористих тіл в'язкими рідинами. Змочуваність, капілярний ефект, кут змочування.

Закономірності спікання під тиском, гаряче пресування. Високотемпературне ізостатичне газове пресування з одночасним спіканням.

Особливості спікання нанодисперсних порошків. Фізико-хімічні явища і причини гальмування усадки при збільшенні розмірів тіла, що спікається.

5. ТРИБОТЕХНІЧНІ КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ.

Антифрикційні матеріали, склад та типи. Матеріали на основі міді, заліза, нікелю, кобальту, алюмінію, тугоплавких металів та сполук; металовуглецеві, металофторопластові, металоскляні, матрично-наповнені матеріали.

Технологія виготовлення антифрикційних композитів. Властивості. Класифікація антифрикційних матеріалів за галузями використання.

Пористі матеріали для підшипників. Бронзовуглецеві, залізвуглецеві матеріали. Основи технології виробництва пористих підшипників.

Фрикційні матеріали. Загальна характеристика спечених фрикційних матеріалів. Вимоги до фрикційних матеріалів.

Склад, технологія виготовлення фрикційних матеріалів. Структура, фізико-механічні властивості матеріалів, триботехнічні властивості виробів та галузі їх використання.

6. МАТЕРІАЛИ ІЗ СПЕЦІАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Волокнисті проникні матеріали. Матеріали для капілярного транспорту. Інші види пористих матеріалів.

Матеріали, що використовуються для різних вузлів реакторів. Тепловиділяючі елементи (ТВЕЛ). їх класифікація, умови роботи матеріалів, що використовується

в ТВЕЛах.

Загальні характеристики і вимоги до матеріалів реактивних двигунів. Матеріали, що використовуються в обладнанні для прямого перетворення теплової і хімічної енергії в електричну.

7. ІНШІ МАТЕРІАЛИ.

Напівпровідникові матеріали. Класифікація. Методи виготовлення. Властивості і застосування напівпровідникових матеріалів.

Термоелементи та резистори. Склад, технологія виготовлення і властивості. Експлуатаційні характеристики і галузі використання електронагрівачів.

Магнітні матеріали. Класифікація магнітних матеріалів.

Безвольфрамові тверді сплави. Класифікація, технологія виготовлення, властивості, галузі використання.

Керамічні інструментальні матеріали. Склад, технологія виготовлення, властивості, галузі використання.

Композиційні матеріали на основі нітриду та карбіду кремнію. Властивості. Галузі використання.

Композиційні матеріали на основі оксиду алюмінію. Властивості. Галузі використання.

Матеріали медичного призначення: скло, кераміка, полімери, цементи, метали, сплави, покриття та композиційні матеріали на їх основі. Класифікація, технології виготовлення, властивості та застосування.

8. СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ

Методи дослідження структури, хімічного та фазового складу, а також фазових перетворень.

Методи дослідження технологічних та фізико-механічних властивостей матеріалів.

Методи руйнівного та неруйнівного контролю матеріалів.

ІІІ. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Рудь В.Д., Баглюк Г.А., Гальчук Т.Н., Повстяной О.Ю. Матеріалознавство Навчальний посібник, 2014
<https://archive.ipms.kyiv.ua/server/api/core/bitstreams/de761433-b6de-4950-bc8a-48c7e2a7ac5d/content>
2. Власенко А. М. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти /А. М. Власенко. – Київ : Літера ЛТД, 2019. – 224 с. [https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidrucnnyky-posibnyky-profosvita/Materialoznavstvo_blok-min%20\(1\).pdf](https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidrucnnyky-posibnyky-profosvita/Materialoznavstvo_blok-min%20(1).pdf)
3. Холявко В. В. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів : підручник / В. В. Холявко, І. А. Владимирський. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. – 272 с. <https://drive.google.com/file/d/12EfrE9mMNRkt095XPRIDaw8NT-wNXQ39/view>
4. Термодинаміка та кінетика дифузії . Навчальний посібник. С. І. Сидоренко, С. М. Волошко, Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022 рік <https://drive.google.com/file/d/1rzCu6NWVlXBtn-8GNr0kxGPeNBFuJ-Qc/view>
5. Теорія тепло-та масопереносу в матеріалах [Текст]: підручник для студ. Спеціальності «Матеріалознавство», освітньої програми «Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання» / С. І. Сидоренко, С. М. Волошко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 228 с. <https://drive.google.com/file/d/1oqISaJwpfogC06E0KgaEZTCDVObSFMVO/view>
6. Холявко В. В. Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів [текст]: навчальний посібник для студентів галузі знань 13 – Механічна інженерія спеціальності 132 – Матеріалознавство денної та заочної форм навчання / В. В. Холявко, І. А. Владимирський, О. О. Жабинська. – Київ: Центр учбової літератури, 2016. – 156 с. <https://drive.google.com/file/d/11A4B48h1b4XUleiiFx3FXUqlz5Ye49yU/view>
7. Зерногранична дифузія в нанокристалічних матеріалах з ієрархічною структурою: навч. посіб. / С.І. Сидоренко, С.М. Волошко, С.В. Дивинський. – К.: НТУУ «КПІ», 2014.- 96 с.: <https://drive.google.com/file/d/18pE4W4Jga1JBUINAvtJdVw1RXQh35w5V/view>
8. Каличак Я. М. Основи матеріалознавства : підручник / Я. М. Каличак. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 320 с.
9. Гасюк І. М. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів : навч. посібник / І. М. Гасюк, А. Є. Дячун. – Київ : НТУУ "КПІ", 2018. – 280 с.
10. Бойко В. С. Матеріалознавство: основи теорії та практики : підручник / В. С. Бойко. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 350 с.
11. Петренко О. В. Матеріалознавство для інженерів : підручник / О. В. Петренко. – Одеса : ОНТУ, 2022. – 300 с.
12. Callister W. D. Materials Science and Engineering: An Introduction : textbook / W. D. Callister, D. G. Rethwisch. – 10th ed. – Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2018. – 992 p.
13. Ashby M. F. Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications, and

- Design : textbook / M. F. Ashby, D. R. H. Jones. – 5th ed. – Oxford : Butterworth-Heinemann, 2019. – 552 p.
14. Shackelford J. F. Introduction to Materials Science for Engineers : textbook / J. F. Shackelford. – 8th ed. – Boston : Pearson, 2015. – 696 p.
 15. Hosford W. F. Elementary Materials Science : textbook / W. F. Hosford. – Materials Park, OH : ASM International, 2016. – 188 p.
 16. Askeland D. R. The Science and Engineering of Materials : textbook / D. R. Askeland, W. J. Wright. – 7th ed. – Boston : Cengage Learning, 2016. – 896 p.
 17. Miodownik M. Stuff Matters: Exploring the Marvelous Materials That Shape Our Man-Made World : textbook / M. Miodownik. – Boston : Houghton Mifflin Harcourt, 2018. – 272 p.
 18. Rakhit A. K. The Essentials of Materials Science and Technology for Engineers : textbook / A. K. Rakhit. – [Self-published], 2017. – 300 p.
 19. Smallman R. E. Physical Metallurgy and Advanced Materials : textbook / R. E. Smallman, A. H. W. Ngan. – 8th ed. – Oxford : Butterworth-Heinemann, 2019. – 672 p.
 20. Hull D. Introduction to Dislocations : textbook / D. Hull, D. J. Bacon. – 5th ed. – Oxford : Butterworth-Heinemann, 2020. – 272 p.
 21. Meyers M. A. Mechanical Behavior of Materials : textbook / M. A. Meyers, K. K. Chawla. – 3rd ed. – Cambridge : Cambridge University Press, 2021. – 882 p.
 22. Dieter G. E. Mechanical Metallurgy : textbook / G. E. Dieter, D. Bacon. – 4th ed. – New York : McGraw-Hill Education, 2022. – 768 p.
 23. Balluffi R. W. Kinetics of Materials : textbook / R. W. Balluffi, S. M. Allen, W. C. Carter. – Hoboken, NJ : Wiley-Interscience, 2023. – 672 p.
 24. Cahn R. W. Physical Metallurgy : textbook / R. W. Cahn, P. Haasen. – 5th ed. – Amsterdam : Elsevier, 2024. – 2960 p.
 25. Anderson J. C. Materials Science for Engineers : textbook / J. C. Anderson, K. D. Leaver, R. D. Rawlings. – 6th ed. – London : CRC Press, 2019. – 680 p.
 26. Ohring M. Engineering Materials Science : textbook / M. Ohring. – 2nd ed. – Amsterdam : Elsevier, 2021. – 860 p.
 27. Smith W. F. Foundations of Materials Science and Engineering : textbook / W. F. Smith, J. Hashemi. – 7th ed. – New York : McGraw-Hill Education, 2022. – 1104 p.
 28. Zgalat-Lozynskyy, O.B. Materials and Techniques for 3D Printing in Ukraine (Overview). Powder Metall Met Ceram 61, 398–413 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11106-023-00327-y>
 29. Згалат-Лозинський, О. Б. (2024). Сучасні технології 3D-друку, мікрохвильової обробки та іскро-плазмового спікання для виготовлення виробів із композиційних матеріалів на основі тугоплавких сполук: За матеріалами доповіді на засіданні Президії НАН України 6 березня 2024 року. Visnik Nacional Noi Akademii Nauk Ukraini, (5), 91–98. <https://doi.org/10.15407/visn2024.05.092>.
 30. Kokubo T. Bioceramics and their clinical applications / T. Kokubo. – Cambridge, 2008. – 759 p.
 31. Берладір Х. В. Біомедичні матеріали: від історії до сьогодення: Навчальний посібник / Х. В. Берладір, Т. П. Говорун., О. М. Олешко. - Суми: Сумський державний університет, 2022. – 223 с.

- 32.Горобець С. В. Функціональні біо- та наноматеріали медичного призначення: монографія / С.В. Горобець, О.Ю. Горобець, П.П. Горбик, І.В. Уварова. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 480 с.
- 33.Уварова І.В. Наноматеріали медичного призначення / І.В. Уварова, П.П. Горбик, С.В. Горобець, О.А. Іващенко, Н.В. Ульянович [за ред. В.В. Скорохода]. – К.: Наукова думка, 2014. – 414 с.
- 34.Уварова І.В. Наноматеріали та їх використання у медичних виробках / І.В. Уварова, В.Б. Максименко, Т.М. Ярмола. – К.: КІМ, 2013. – 172 с.
- 35.Уварова І.В. Біосумісні матеріали для медичних виробів / І.В. Уварова, В.Б. Максименко. – К.: КІМ, 2013 – 232 с.
- 36.Narayan R. Nanobiomaterials. Nanostructured Materials for Biomedical Applications / R. Narayan. – Elsevier, 2018. – 561 p.

IV. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

При вступі на третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти для здобуття наукового ступеня доктор філософії вступний іспит складається з двох частин: письмової відповіді на три питання та співбесіди для уточнення змісту письмової відповіді. Екзаменаційний білет містить три питання. Відповідь на перше та друге питання білета оцінюється за 30-бальною системою (табл. 1), а на третє питання оцінюється за 40-бальною шкалою (табл. 2). Оцінка, яку вступник отримує за відповідь на кожне питання, визначається за системою балів, поданою нижче. Критерії оцінювання наведені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. Критерії оцінювання першого та другого питання білета

Бали	Характеристика відповіді
30	Повна правильна відповідь на запитання з відповідними поясненнями.
25–29	Відповідь правильна, але не зовсім повна.
19–24	Відповідь в цілому правильна, але містить окремі неточності.
12–18	Відповідь в цілому правильна, але містить неточності або відповідь неповна.
6–11	Відповідь в цілому правильна, але містить суттєві неточності або відповідь суттєво неповна.
1–5	Відповідь містить суттєві помилки.
0	Відповідь на питання відсутня.

Таблиця 2. Критерії оцінювання третього питання білета

Бали	Характеристика відповіді
40	Повна правильна відповідь на запитання з відповідними поясненнями.
35–39	Відповідь правильна, але не зовсім повна.
28–34	Відповідь правильна, але неповна (відсутня одна позиція відповіді).
21–27	Відповідь в цілому правильна, але містить окремі неточності.
13–20	Відповідь в цілому правильна, але містить неточності або відповідь неповна.
6–12	Відповідь в цілому правильна, але містить суттєві неточності або відповідь суттєво неповна.
1–5	Відповідь містить суттєві помилки.
0	Відповідь на питання відсутня.

Початковий рейтинг абітурієнта за екзамен розраховується виходячи із 100-бальної шкали: $30+30+40=100$ балів. При визначенні загального рейтингу вступника початковий рейтинг за екзамен перераховується у 200-бальну шкалу за табл. 3.

Вступне випробування проводять лише за затвердженим комплектом екзаменаційних білетів. Відмова вступника від написання вступного випробування за екзаменаційним білетом атестується як незадовільна відповідь.

Таблиця 3. Таблиця відповідності оцінок рейтингової системи оцінювання (PCO) (60...100 балів) оцінкам 200-бальної шкали (100..200 балів)

Шкала PCO	Шкала 100...200	Шкала PCO	Шкала 100...200	Шкала PCO	Шкала 100...200	Шкала PCO	Шкала 100...200
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	148	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

Під час вступного випробування дозволяється користуватися ручкою та листами вступного випробування. При виявленні факту використання недозволених матеріалів екзаменаційна комісія має право припинити випробування і виставити незадовільну оцінку.

Перескладання фахового вступного випробування не дозволяється.

Вступник може подати апеляцію щодо результату фахового вступного випробування лише в день оголошення результатів цього випробування.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ім. І. М. Францевича

Освітній ступінь: доктор філософії
Спеціальність: G8 Матеріалознавство

Екзаменаційний білет № _____

1. Типи міжатомного зв'язку: іонні, ковалентні, металічні та молекулярні зв'язки.
2. Електрохімічні процеси одержання порошків.
3. Композиційні матеріали на основі нітриду та карбіду кремнію. Властивості. Галузі використання.

Затверджено:

Гарант ОНП

_____ Остап ЗГАЛАТ-ЛОЗИНСЬКИЙ