

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ»**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова приймальної комісії,  
ректор ДВНЗ ПДАБА, професор  
М. В. Савицький



«03» березня 2020 р.

**ПРОГРАМА**

**фахового вступного випробування  
для здобуття ступеня магістра  
за освітньо-професійною програмою «Прикладне  
матеріалознавство» спеціальності 132 «Матеріалознавство»**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Державним вищим навчальним закладом  
«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

**Іванцов С. В.**, к. т. н., проректор з науково-педагогічної, кадрової та виховної роботи, голова фахової атестаційної комісії спеціальності 132 «Матеріалознавство»;

**Лаухін Д. В.**, д. т. н., професор, завідувач кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів;

**Вахрушева В. С.**, д. т. н., професор, професор кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів;

**Волчук В. М.**, д. т. н., доцент, доцент кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів;

**Бекетов О. В.**, к. т. н., доцент, доцент кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів.

Затверджено на засіданні кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів

Протокол № 9 від «14» лютого 2020 р.

Зав. кафедри  Д. В. Лаухін

Затверджено навчально-методичною радою факультету

інформаційних технологій та механічної інженерії

Протокол № 1 від «20» лютого 2020 р.

Голова  О. В. Бекетов

## 1. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1.1. *Метою фахового вступного випробування є з'ясування рівня знань та вмінь, необхідних абітурієнтам для опанування освітньо-професійної програми «Прикладне матеріалознавство» для здобуття ступеня магістра зі спеціальності 132 «Матеріалознавство».*

1.2. *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.*

1.3. **Згідно з вимогами освітньо-професійної програми спеціальності 132 «Матеріалознавство» для здобуття ступеня магістра абітурієнт повинен:**

**знати:**

1. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки.
2. Здатність застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства.
3. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації.
4. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.
5. Знання основ дослідницьких робіт, стандартизації, сертифікації і акредитації матеріалів та виробів.
6. Розуміння обов'язковості дотримання професійних і етичних стандартів.
7. Здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти результати експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій,

програмного забезпечення, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів.

**Вміти:**

1. Володіти логікою та методологію наукового пізнання.
2. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень.
3. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових в'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач.
4. Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.
5. Уміти обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів.
6. Уміти застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.
7. Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

## **2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

### **2.1. Механічні властивості і методи дослідження матеріалів.**

1. Пружність матеріалів. Фізичний зміст пружності та пластичності. Методи математичного опису пружності матеріалів. Модулі пружності, методи їх вимірювання та фактори, що впливають на їх зміну.

2. Непружність матеріалів. Явища непружності та непружної деформації. Прямий та зворотній пружній наслідок. Термічна непружність. Релаксація напруги в пружно-пластичній області. Внутрішнє тертя та гістерезис. Ефект Баушингера.

3. Пластична деформація. Механізм пластичної деформації. Деформаційне зміцнення полікристалів. Явище повзучості.

4. Руйнування матеріалів. Вплив структури та складу на крихке руйнування металів. Виникнення та розповсюдження тріщин.

5. Механічні властивості матеріалів. Головні механічні властивості матеріалів. Методи визначення механічних властивостей. Динамічні випробування механічних властивостей матеріалів.

6. Спеціальні механічні властивості матеріалів. Жароміцність, зносостійкість, втомленість. Вплив структури та складу матеріалів на механічні властивості.

7. Конструктивна міцність матеріалів. Вплив різних факторів на конструктивну міцність. Методи визначення конструктивної міцності різних матеріалів. Шляхи підвищення конструктивної міцності.

### **2.2. Методи структурного аналізу матеріалів.**

1. Фізика рентгенівських променів. Отримання рентгенівських променів, їх властивості. Дифракція рентгенівських променів. Рівняння Вульфа-Брегга, його фізична суть. Практичне застосування рівняння Вульфа-Брегга.

2. Явища, що супроводжують проходження рентгенівських променів скрізь речовину. Закон послаблення. Масовий коефіцієнт послаблення.

3. Інтерференція рентгенівських променів. Умови відображення рентгенівських променів від ряду паралельних атомних площин. Розсівання рентгенівських променів.

4. Основні методи рентгеноструктурного аналізу. Класифікація методів рентгеноструктурного аналізу. Методи: Лауе, обертання монокристалу, полікристалу (порошків). Ідентифікація фаз у зразку та визначення їх відносної кількості. Якісний та кількісний фазовий аналіз. Уширення рентгенівських ліній. Визначення параметрів кристалічної решітки.

5. Електронно-оптичні методи дослідження структури та складу металевих матеріалів. Фізичні основи і класифікація основних електронно-оптичних методів. Електронна мікроскопія. Загальні відомості. Основні функції електронного мікроскопа. Формування зображення. Зразки для дослідження в ПЕМ.

6. Електроннографія.

7. Растрова електронна мікроскопія. Рентгеноспектральний мікроаналіз. Оже – електронна спектроскопія.

### **2.3. Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів.**

1. Фізичні властивості матеріалів, зв'язок з атомно-кристалічною будовою. Використання у виробництві та матеріалознавстві.

2. Теплові властивості матеріалів та сплавів.

3. Теплоємність та ентальпія.

4. Теплопровідність металів та сплавів, фізична природа. Роль теплоємності у теплопровідності. Термічний та калориметричний аналізи, використання в металознавстві.

5. Термоелектричні властивості. Термоелектричний ефект. Термо е.д.с. Застосування методу вимірювань термо е.д.с. у металознавстві. Метали для термопар.

6. Термічне розширення металів. Загальні уявлення щодо природи термічного розширення.

7. Щільність металів та сплавів. Характеристики густоти та питомого об'єму. Методи вимірювання. Зв'язок густоти з атомнокристалічною структурою металів. Вплив температури, пластичної деформації, фазових перетворень, хімічного складу та структури на густоту металів та сплавів.

8. Магнітні властивості металів.

9. Основні характеристики магнітних властивостей. Класифікація металу по магнітним властивостям.

10. Загальні уявлення щодо теорії діа-, пара- та феромагнетизму.

11. Характерні особливості поведінки феромагнетиків у магнітному полі і насичення, залишкова намагніченість, гістерезис, коерцитивна сила. Магніти і домени. Природа коерцитивної сили. Вплив температури, пластичної деформації, концентрації домішок на характеристики феромагнітних властивостей. Використання магнітних методів в матеріалознавстві.

12. Електричні властивості металів.

13. Характеристика електричних властивостей, методи вимірювання. Загальні уявлення щодо природи електроопору металів. Структурна чутливість електроопору. Вплив температури, пластичної деформації, домішок на електроопір. Використання методу електричного аналізу для дослідження структури металів.

14. Пружні властивості металів. Модулі пружності. Коефіцієнт Пуассона. Методи вимірювання пружних властивостей. Зв'язок характеристик пружності з силами міжатомної взаємодії. Вплив температури, пластичної деформації, хімічного складу на пружність металів та сплавів.

15. Внутрішнє тертя в металах.

16. Умови виникнення піків внутрішнього тертя. Використання методів температурної та амплітудної залежності внутрішнього тертя для визначення параметрів атомної структури металів та сплавів.

17. Акустична емісія. Основні характеристики. Використання для рішення задач матеріалознавства.

### **3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Фахове вступне випробування проводиться у письмовій тестовій формі. Кожного року перелік тестових питань оновлюється на 30%. Абітурієнт на початку випробування отримує пакет документів, до складу якого входять: екзаменаційний білет, аркуш відповідей та вкладка. Екзаменаційний білет містить 15-ть питань та по 5-ть фіксованих відповідей до кожного питання (тільки одна відповідь є правильною).

Протягом фіксованого часу вступнику належить виконати запропоновані тестові завдання. На виконання завдань надається 60 хвилин.

Усі відповіді повинні бути занесені до основного поля аркуша відповідей у вигляді будь-якої позначки в області чотирикутника, що відповідає номеру правильної, на вашу думку, відповіді.

Якщо вступник зробив помилку на основному полі аркуша відповідей, необхідно виправити їх, скориставшись полем для виправлення помилок, яке розташовано в правій частині аркуша відповідей. Для виправлення відповідей, які вступник вважає за неправильні, необхідно поставити будь-яку позначку у чотирикутник поля для виправлення помилок відповідно до питання з неправильною, на думку абітурієнта, відповіддю в основному полі. Надані відповіді в межах поля для виправлення помилок будуть зараховані замість відповідних, поданих на основному полі для відповідей.

Оцінювання знань вступників за результатами тестування здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів (100 + сума отриманих балів з тестування). В залежності від складності питань кожне з них оцінюється наступним чином: питання з 1-го по 7-ме включно оцінюється в 4-ри бали; з 8-го по 13-те включно – у 8-м балів; 14 те та 15-те питання оцінюються в 12 балів кожне.



#### 4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Большаков В.І., Береза О.Ю., Харченко В.І. Прикладне матеріалознавство: Підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів. – 2-е видання, доповнене і перероблене / Під редакцією д.т.н., проф. Большакова В.І. – РВА «Дніпро-VAL»: 2000. – 290 с.
2. В. І. Большаков Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів : навч. посібник для студ. буд. вузів і ф-тів. – Д. : ПДАБА, 2006. – 174 с. : ілюстр. – Бібліогр.: с. 160
3. В. И. Большаков, Г. Д. Сухомлин, Д. В. Лаухин Атлас структур металлов и сплавов – Дн-ск: ГВУЗ «ПГАСиА», – 2010, – 174с.
4. Материаловедение: учебник / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 3-е изд., перераб. и доп. / Репринтное воспроизведение издания 1990 г. – М.: СКОЛИТ, 2011. – 528 с.
5. Бернштейн М.А., Займовський В.А. Механические свойства материалов. – М.: Металлургия, 1979. – 495 с.
6. Строительное материаловедение : учебник. / П. В. Кривенко, П. К. Пушкарева, В. Б. Барановский и др.] – К.: Основа, 2007. – 704 с.
7. Матеріалознавство (для архітекторів та дизайнерів) : підручник. / К. К. Пушкарьова, М. О. Кочевих, О. А. Гончар, О. П. Бондаренко. – К.: "Ліра-К", 2012. – 592 с.
8. Авдеев Б.А. Испытательные машины и приборы. – М.: Машгиз, 1957. – 351 с.
9. Золотаревський В. С. Механические свойства металлов : учебник для вузов / В. С. Золотаревський. – [2-е изд.]– М.: Металлургия, 2003. – 352 с
10. Русаков А.А. Рентгенография металлов. – М.:Атомиздат, 1977. – 479 с.
11. Рентгенография. Спецпрактикум./ Аврюхина В.М. и др. Под общей редакцией Кацнельсона. – М.: Изд-во Моск. ун-ма. 1986. – 240 с.
12. Шиммель Г. Методика электронной микроскопии. – М.: Мир, 1972. – 300 с.

13. Томас Г., Гориндж М. Дж. Просвечивающая электронная микроскопия металлов / М.: Наука, 1973. – 317 с.
14. Лившиц Б. Г. Физические свойства металлов и сплавов, – М.: Металлургия, – 1980, – 320с.
15. Белоус М.В., Браун М.П. Физика металлов. Киев. Вища школа, – 1986, – 343 с.
16. Геллер Ю.А.,Рахштадт А.Г. Материаловедение, М. Металлургия, – 1984, – 382 с
17. Иванов В.И., Белов В.М. Акустико-эмиссионный контроль сварки и сварных соединений. М. Машиностроение, – 1981, – 184 с.
18. Руденко В.С. Сенько В.И., Трифонюк В.В. Основы промышленной электроники. Учебник для вузов УССР. Киев, Вища школа. – 1985.
19. Горбачев Г.Н., Чаплигин Е.Е. Промышленная электроника. – И.: Энергоиздат, – 1988.
20. Пчелінцев В.О. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів : навч. посіб. / В.О. Пчелінцев, А.І. Дегула. – Суми: СумДУ, 2012. – 247 с.
21. Холявко В. В. Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів : 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.