

Затверджую

Голова приймальної комісії
НУ «Запорізька політехніка»

проф. Віктор ГРЕШТА

« 28 » квітня 2023 року

ПРОГРАМА

фахового іспиту для абітурієнтів, які вступають до НУ «Запорізька політехніка» на навчання за освітнім ступенем «магістр» на основі НРК6, НРК7 за спеціальністю 132 Матеріалознавство («Прикладне матеріалознавство», «Термічна обробка металів»).

Для оцінки знань абітурієнтів на фаховому іспиті фаховою атестаційною комісією розроблені критеріально-орієнтовані тестові завдання, які дозволяють встановити рівень сформованості компетентностей необхідних для засвоєння змісту навчання за спеціальністю 132 Матеріалознавство («Прикладне матеріалознавство», «Термічна обробка металів») ступеня «магістр».

Фаховий іспит може проводитись очно та/або дистанційно із використанням інформаційного сервісу «Система дистанційного навчання» НУ «Запорізька політехніка» (за заявою вступника). При проведенні в дистанційному форматі обов'язковою є процедура візуальної ідентифікації вступника, здійснюється відеофіксація іспиту.

Вступники повинні знати і вміти:

- основні класи матеріалів за хімічним складом структурою, призначенням, фізико-хімічними властивостями;
- причино-наслідкові зв'язки при дії умов експлуатації і зміни структури, хімічного складу та властивостей різних матеріалів.
- визначати призначення матеріалів та операцій термічної обробки, структуру і властивості матеріалів після комплексних досліджень;
- аналізувати вплив компонентів матеріалів та технології отримання виробів на їх функціональні властивості;
- пояснювати і застосовувати поняття і терміни;
- працювати з різними джерелами інформації (довідниками, стандартами, класифікаторами, періодичною науковою літературою, монографіями тощо).

При підготовці завдань комісія виділила такі основні розділи з переліком тем:

1. Фізика конденсованого стану:

1.1. Конденсований стан речовини та міжатомні сили взаємодії.

1.2. Фізичні основи міцності і пластичності.

1.3. Фізична термодинаміка твердих тіл.

1.4. Фізика поверхневих явищ.

1.5. Дифузія в металах і сплавах.

2. Кристалографія та дефекти кристалічної будови:

2.1. Геометрична кристалографія.

2.2. Структурна кристалографія.

2.3. Дефекти кристалічної будови.

2.4. Кількісні характеристики дислокацій: вектор Бюргерса, густина дислокацій, вплив на міцність.

2.5. Утворення та розмноження дислокацій.

3. Механічні властивості матеріалів та конструкційна міцність виробів.

3.1. Пружна деформація.

3.2. Пластична деформація та наклеп. Рекристалізація обробки.

3.3. Механізми зміцнення сплавів.

3.4. Статичні методи випробувань та випробування твердості.

3.5. Динамічні, циклічні, довготривалі випробування.

4. Фізичні властивості та методи досліджень.

4.1. Магнітні властивості фаз та гетерогенних сплавів.

4.2. Електричний опір та електропровідність.

4.3. Об'ємні властивості матеріалів.

4.4. Внутрішнє тертя.

4.5. Теплопровідність матеріалів і методи її визначення.

5. Термічна обробка.

5.1. Класифікація та призначення операцій термічного оброблення.

5.2. Гартування істинне та із поліморфним перетворенням. Визначення основних параметрів.

5.3. Відпуск та старіння, призначення, параметри.

5.4. Хіміко-термічна обробка.

5.5. Структурні перетворення при термічній обробці.

6. Порошкові та композиційні матеріали.

6.1. Характеристика методів порошкової металургії.

6.2. Формування та спікання (консолідація) металевих порошків.

6.3. Обробка порошкових виробів та контроль їх властивостей.

6.4. Матеріали, що виробляють методами порошкової металургії.

6.5. Основи зміцнення матеріалів волокнами.

6.6. Властивості КМ та способи їх визначення.

6.7 Структура, властивості та технології виготовлення деталей з композиційних матеріалів.

6.8 Дисперсно-зміцненні КМ

7.4. Напилення та наплавлення.

7.5. Термохімічні та електрохімічні покриття.

7. Кольорові метали та сплави.

7.1. Склад, властивості, термічна обробка, призначення алюмінієвих деформівних сплавів.

7.2. Склад, властивості, термічна обробка, призначення титанових сплавів.

7.3. Склад, властивості, термічна обробка, призначення магнієвих сплавів.

7.4. Основи легування кольорових сплавів.

7.5. Вплив технологічних параметрів на структуру і властивості розглянутих сплавів.

9. Діагностика та дефектоскопія.

9.1. Організація проведення діагностики та дефектоскопії на виробництві.

9.2. Магнітні методи дефектоскопії та їх застосування.

9.3. Струмовихрові методи неруйнівного контролю та їх застосування.

9.4. Акустичні методи неруйнівного контролю та їх застосування.

9.5. Методи радіаційного неруйнівного контролю та їх застосування.

10. Машинобудівні матеріали.

10.1. Класифікація сталей за призначенням.

10.2. Цементовні (нітроцементовні), азотовні сталі та їх ХТО.

10.3. Поліпшувальні сталі і сутність термічної обробки.

10.4. Ресорно-пружинні сталі, легування, термічна обробка.

10.5. Вальницькі сталі загального призначення.

11. Методи структурного аналізу.

11.1. Класифікація методів і їх характеристика.

11.2. Електронномікроскопічний метод: сутність і призначення.

11.3. Рентгеноструктурний метод: сутність і призначення.

11.4. Растрова електронна мікроскопія: сутність і призначення.

Фрактографія.

11.5. Мікрорентгеноспектральний метод: сутність і призначення.

12. Фазові рівноваги.

12.1. Поняття про діаграми стану сплавів і методику їх побудови.

12.2. Діаграми стану сплавів, що утворюють необмежені тверді розчини.

12.3. Діаграми стану сплавів із обмеженими твердими розчинами.

12.4. Діаграми стану сплавів із компонентами, котрі зазнають поліморфних перетворень.

12.5. Зв'язок між діаграмами стану та фізичними, хімічними, механічними, технологічними та експлуатаційними властивостями сплавів.

13. Неметалеві матеріали

13.1. Залежність між будовою і властивостями полімерів.

13.2. Закономірності зміни будови та властивостей полімерів при експлуатації.

13.3. Склад, класифікація та властивості пластмас, гумових матеріалів, клеїв, герметиків та їх застосування.

13.4. Вуглеграфітові матеріали, керамічні матеріали, неорганічне скло, склокристалічні матеріали та їх застосування.

14. Математичне моделювання та оптимізація технологічних процесів та матеріалів

14.1 Типи математичних моделей, принципи їх створення та застосування.

14.2 Моделювання технологічних режимів та їх оптимізація.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання здійснюється за 100 бальною шкалою від 100 до 200 балів або ухвалюється рішення про негативну оцінку вступника («незадовільно»).

Кожний варіант тестів містить 30 завдань, які розподілені за трьома рівнями складності (по 10 завдань кожного рівня). Складність екзаменаційних завдань визначається, як правило, кількістю логічних кроків, які повинен виконати абітурієнт у процесі пошуку відповіді.

1-й рівень містить 10 завдань мінімального рівня складності, для відповіді на які достатньо орієнтуватися у термінах, визначеннях, володіти вивченим обсягом матеріалу.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється двома балами.

2-й рівень, містить 10 завдань середнього рівня складності, дозволяє з'ясувати вміння студента застосовувати набуті знання на практиці, знаходити раціональні рішення проблем у стандартних ситуаціях.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється трьома балами.

3-й рівень містить 10 завдань підвищеної складності, відповідь на які вимагає вміння студентом опрацювати необхідну інформацію, творчо використовувати набуті знання для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях. Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється п'ятьма балами.

Отже, максимальна кількість балів, яку абітурієнт може отримати за правильно виконані завдання всіх трьох рівнів, складає 200 балів.

Вступник допускається до участі у конкурсному відборі для зарахування на навчання, якщо кількість отриманих балів становить більше ніж 100 балів.

У разі наявності в паперовій роботі більше однієї відміченої відповіді на кожне запитання, за це запитання виставляється нуль балів (окрім випадків, коли одна з відмічених відповідей на запитання закреслена, а інша зазначена акуратно та чітко).

Усі попередні кроки і міркування, що приводять до відповіді на завдання, абітурієнт виконує на чернетці. Перевірка цих записів екзаменаторами не передбачається. Екзаменатори перевіряють лише вірність закреслених відповідей серед запропонованих на кожне завдання варіантів А, Б, В, Г, Д, Е в листі відповіді.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Матеріалознавство / [Артанділянц Є.Р., Зазимко О.В., Лопатько К.Г.] К.: Ліра-К, Олді-Плюс, 2013. – 612 с.
2. Материаловедение / [Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И., Косолапов Г.Ф. и др.]; под ред. Б.Н. Арзамасова – М.: Машиностроение, 1986. – 384 с.
3. Гольдштейн М.И. Специальные стали / Гольдштейн М.И., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. - М.: Металлургия, 1985. – 408с.
4. Геллер Ю.А. Инструментальные стали / Геллер Ю.А. – М.: Металлургия, 1975.- 584с.
5. Гудремон Э. Специальные стали/ Гудремон Э. – М.: Металлургия, 1966, т.1.- 736 с..
6. Основы материаловедения/ Под ред. И.И.Сидорина. – М.: Машиностроение, 1976. – 436с.
7. Гуляев А.П. Металловедение/ Гуляев А.П. – М.: Металлургия, 1977. – 648 с.
8. Лахтин Ю.М. Материаловедение/ Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева.– М.: Машиностроение, 1980. – 493с.
9. Башнин Ю.А. Технология термической обработки стали/ Башнин Ю.А., Ушаков Б.К., Секей А.Г. - М.: Металлургия, 1986. – 424с.
10. Самохоцкий А.И. Технология термической обработки металлов/ А.И. Самохоцкий, Н.Г. Парфеновская. – М.: Машиностроение, 1976. – 310с.
11. Химушин Ф.Ф. Нержавеющие стали/ Химушин Ф.Ф. – М.: Металлургия, 1967. – 798с.
12. Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Пирайнен В.Ю.. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2004. – 640с.
13. Матеріалознавство. Лабораторний практикум: Навч. посібник/ А.Д.Коваль, С.Б. Беліков, І.М. Лазечний, Л.П. Степанова. Під загальною редакцією А.Д. Коваля – Запоріжжя: ЗНТУ, 2002.-152 с.
14. Долженков И.Е. Основы проектирования термических цехов/Долженков И.Е., Стародубов К.Ф., Спасов А.А. – К.: Вища школа, 1986.-216с.
15. Соколов К.Н. Технология термической обработки и проектирование термических цехов/ К.Н. Соколов, И.К. Коротич. - М.: Металлургия, 1988. -384 с.
16. Солодихин А.Г. Технология, организация и проектирование термических цехов/ Солодихин А.Г. - М.: Высшая школа, 1987. – 368 с.
17. Симс Ч. Жаропрочные сплавы / Симс Ч., Хагель В.– М.: Металлургия, 1964. – 672с.
18. Гецов Л.Б. Детали газовых турбин: Материалы и прочность / Гецов Л.Б. – Л.: Машиностроение, 1982. – 296с.
19. Химушин Ф.Ф. Жаропрочные стали и сплавы/ Химушин Ф.Ф. – М.: Металлургия, 1969. – 752с.
20. Ланская К.А. Жаропрочные стали/ Ланская К.А. – М.: Металлургия, 1969. – 247с.
21. Тайра С. Теория высокотемпературной прочности материалов / Тайра С., Отани Р. – М.: Металлургия, 1986. – 280 с.
22. Никитин В.И. Коррозия и защита лопаток газовых турбин / Никитин В.И. – Л.: Машиностроение, 1987. – 276с.
23. Колачев Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов / Колачев Б.А., Ливанов В.А., Елагин В.И. – М.: Металлургия, 1981, 416с.
24. Патон Б.Е. Жаропрочность литейных никелевых сплавов и защита их от окисления / Патон Б.Е., Строганов Г.Б., Кишкин С.Т. – Киев: Наукова думка, 1987. – 258 с.
25. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия / Уманский, Ю.А. Скаков, А.И. Иванов. - М.: Металлургия, 1982. - 631 с.
26. Горелик С.С. Рентгенографический и электроннооптический анализ / С.С. Горелик, Л.Н. Расторгуев, Ю.А. Скаков. - М. : Металлургия, 1994. - 328 с.
27. Практическая растровая электронная микроскопия / Под ред. Дж. Гоулдстейна и Х. Яковица. - М.: Мир, 1978. - 655 с.

28. Шиммель Г. Методика электронной микроскопии / Г. Шиммель - М.: Мир, 1972. - 284 с.
- 28 Спиридонов А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов / А.А. Спиридонов – М.: Машиностроение, 1981 – 183 с.
29. Кипарисов С.С. Порошковая металлургия [учеб. пособие для вузов] / С.С. Кипарисов, Г.А. Либенсон; М.: Металлургия, 1991. – 432 с.
30. Карпинос Д. М. Новые композиционные материалы [учеб. пособие для вузов] / Д. М. Карпинос, Л. И. Тучинский, Л. Р. Вишняков, под общ. ред. Карпиноса Д.М. К.: Вища школа, 1977 – 312 с.
- 31 Боженко Л.І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні [Навч. посібник.] / Л.І. Боженко;– Львів: Світ, 2003. – 328 с.
32. Белокур И.П., Дефектоскопия материалов и изделий / И.П. Белокур, В.А. Коваленко – К.: Техника, 1989. – 192 с.

Затверджено на засіданні
фахової атестаційної комісії
спеціальності 132 Матеріалознавство
(«Прикладне матеріалознавство»,
«Термічна обробка металів»)
«28» _квітня_ 2023р.

Голова фахової атестаційної комісії
спеціальності 132 «Матеріалознавство»
(«Прикладне матеріалознавство»,
«Термічна обробка металів»)



Валерій ВІНІЧЕНКО