

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет



ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії

I. S. Kozio
_____ 2024 р.

ПРОГРАМА

**фахового іспиту під час вступу на навчання
для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності 132 «Матеріалознавство»**

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фаховий іспит є формою оцінювання науково-теоретичної та практичної підготовленості вступника для здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

Мета фахового іспиту – виявлення сукупності знань, вмінь для застосування теоретичних та практичних знань при вирішенні конкретних завдань, що виникають у діяльності інженера-технолога за напрямом підготовки «Матеріалознавство».

Фаховий іспит зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» проводиться у формі письмового тесту. Заповнення аркуша відповідей дозволяється синьою або чорною ручками. Під час проведення фахового іспиту заборонено використання власних записів, нотаток, електронних приладів та інших носіїв інформації. Білет містить 25 питань. Час виконання іспиту - 80 хвилин.

2 ПЕРЕЛІК РОЗДІЛІВ ТА ТЕМ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВИЙ ІСПИТ

Математичне та комп'ютерне моделювання технологічних процесів: Основні принципи побудови математичної моделі. Побудова математичних моделей, розробка аналітичної моделі для систем з розподіленими параметрами. Застосування комп'ютерного програмного забезпечення для вирішення інженерних задач, принципи роботи з пакетом прикладних програм Inventor. Основи роботи з SolidWorks. Застосування програмного забезпечення NovaFlow & Solid для моделювання процесу литва. Основи моделювання литва в ESI ProCAST. Основи 3D-друку.

Технологія виробництва та обробки матеріалів: Конструкційні матеріали. Металургія. Технологія отримання заготовок деталей машин. Основи технологій ливарного виробництва. Основи технологій обробки тиском. Основи технологій зварювального виробництва. Основи технологій механічної обробки заготовок деталей машин. Технології переробки композиційних, порошкових матеріалів, неметалічних матеріалів. Основні принципи раціонального конструювання та вибору технологічного методу отримання заготовки.

Будова та властивості матеріалів: Елементи внутрішньої будови кристалічних матеріалів. Геометрична кристалографія. Кристалографічні проєкції. Кристалохімія.

Мінералогія. Теоретична і технічна міцність. Твердість металів. Властивості, обумовлені діючими навантаженнями. Фізична сутність механізмів деформації і властивості матеріалів. Конструкційна міцність. Ерозія металів. Тріщиностійкість металів. Вплив температури на міцність і пластичність металів і сплавів. Жароміцність сплавів, термічна втома. Методи термічної та зміцнюючої технологій для підвищення конструкційної міцності сталей.

Металознавство та термічна обробка: Характеристика металевої будови. Кристалізація металів. Структурні зміни в металах і сплавах у твердому стані. Діаграми стану, структури подвійних сплавів. Діаграма стану залізо – вуглець. Метастабільна діаграма залізо – цементит. Нерівноважна кристалізація реальних сплавів. Нерівноважні перетворення в сплавах у твердому стані. Структура легованої сталі. Класифікація видів термічної обробки. Основні перетворення при термічній обробці. Відпал та нормалізація сталі. Гартування сталі. Поверхнєве гартування. Відпуск сталей. Хіміко-термічна обробка сталей та чавунів. Загальні принципи хіміко-термічної обробки сплавів. Цементация. Твердофазна цементация. Газова цементация. Цементация в пастах. Методи прискореної цементации. Термічна обробка після цементации. Азотування. Нітроцементация. Борування. Сульфідкування. Хромування. Титанування. Видалення елементів.

Фізичні властивості і методи досліджень: Металеві елементи і з'єднання. Фізичні властивості твердих тіл. Теплові властивості матеріалів. Електричні властивості матеріалів і методи їх дослідження. Діелектричні властивості матеріалів. Магнітні властивості матеріалів і методи дослідження. Пружні властивості кристалів. Спектральний аналіз. Просвічуюча та растрова електронна мікроскопія.

Кольорові метали і сплави: Роль кольорових металів і сплавів у машинобудуванні. Класифікація кольорових металів і сплавів. Способи виробництва. Галузі застосування. Технологія термічної обробки кольорових сплавів. Алюміній і сплави на його основі. Мідь. Сплави на основі міді. Титан і його сплави. Магній та сплави на його основі. Класифікація антифрикційних матеріалів. Благородні метали та сплави на їх основі.

Порошкові та композиційні матеріали: Історія розвитку порошкових та композиційних матеріалів. Властивості металевих порошків та методи їх контролю. Виробництво порошків. Формування металевих порошків. Спикання. Остаточна обробка. Властивості порошкових сплавів. Композиційні матеріали та технології. Класифікація композиційних матеріалів. Методи одержання і властивості волокон. Металеві композиційні матеріали.

Леговані сталі і сплави: Фази в легованих сталях. Вплив легувальних елементів на перетворення в сталі. Легування конструкційної поліпшованої сталі. Легування конструкційних сталей, призначених для цементации. Низьколеговані конструкційні сталі підвищеної міцності. Легування ресорно-пружинних сталей. Легування шарикопідшипникових зносостійких сталей. Легування будівельних сталей. Вимоги, що ставляться до будівельних сталей. Легування інструментальної сталі.

Термічна обробка: Класифікація видів термічної обробки. Основні перетворення при термічній обробці. Відпал та нормалізація сталей. Гартування сталей. Відпуск сталей. Хіміко-термічна обробка сталей та чавунів. Цементация. Твердофазна цементация. Газова цементация. Цементация в пастах. Методи прискореної цементации. Термічна обробка після цементации. Азотування. Нітроцементация. Сульфідкування. Хромування. Титанування. Борування. Видалення елементів.

3 СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Кожне екзаменаційне завдання (ДОДАТОК А) складається з 25 тестових завдань; кількість варіантів відповідей – 4. Відповіді на запитання заносяться до аркушу відповіді (ДОДАТОК Б).

4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Комісія оцінює письмові відповіді вступника на тестові завдання за 100-200 бальною шкалою. Вступники, які набрали менше 100 балів, отримують оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускаються. Вступники, які набрали 100 і більше балів, допускаються до участі у конкурсному відборі.

Для отримання позитивної оцінки із фахового іспиту вступнику потрібно пройти мінімально-допустимий тестовий поріг на рівні 0,32 або 32 % від загальної кількості тестових балів.

За кожну правильну відповідь на завдання нараховуються тестові бали, за невірну відповідь нараховується 0 балів. Одержані тестові бали за фаховий іспит переводяться в 100-200 бальну шкалу (з округленням до цілого, за правилами математичного округлення) за наступним алгоритмом:

$$O = O_{\min} + k \cdot (N - r \cdot T), \text{ де}$$

- O – оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів;
- O_{\min} – мінімальна оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів, при якій вступник допускається до участі у конкурсному відборі;
- k – коефіцієнт переведення тестових балів в шкалу 100-200 балів, при цьому:

$$k = 100 / (T \cdot (1 - r))$$

- r – мінімально-допустимий тестовий поріг з точністю до 0,01, який встановлюється в межах від 0 до 1, але не менше 0,10;
- T – загальна кількість тестових балів, яку вступник може отримати під час вступного випробування;
- N – кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування.

За умови якщо кількість тестових балів, яку вступник отримав під час фахового іспиту (N) становить «0», то вступник отримує оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускається.

Нарахування тестових балів

За кожну правильну відповідь на тестове запитання нараховується 8 тестових балів. Невірна відповідь – 0 балів.

Загальна кількість тестових балів (T), яку вступник може отримати під час фахового іспиту – 200 тестових балів.

Кількість тестових балів за фаховий іспит (N) розраховується як сума тестових балів за виключенням тестових балів знятих за виправлення в аркуші відповідей (якщо передбачено програмою).

Політика щодо виправлень

За кожне виправлення в аркуші відповідей на тестові завдання знімається 1 тестовий бал від загальної кількості тестових балів (Т), яку вступник може отримати на фаховому іспиті.

5 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бялік О.М. Металознавство: підручник / О.М. Бялік, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко.– К.: Політехніка, 2018.– 384 с.
2. В. Г. Хижняк. Металознавство // Енциклопедія Сучасної України: електронна версія [онлайн] / гол. редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2018. URL: https://esu.com.ua/search_articles.php?id=66669 (дата перегляду: 21.02.2022)
3. Від традиційних до нових матеріалів. Новітні матеріали і речовини ХХІ століття : навч. посіб. Ч. 5 / О.Т. Богорощ, С.О. Воронов, В.М. Крамар, О.Г. Шайко-Шайковський. – Чернівці : ЧНУ, 2018. – 216 с. – ISBN 966-423-442-6.
4. Волошко С.М. Сучасні експериментальні методи аналізу низькорозмірних структур: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою «Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання» спеціальності 132 «Матеріалознавство» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. : Волошко С.М., Крутько О.А., Франчік Н.В., А.П. Бурмак – Київ: Видав-во КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.
5. Вступ до матеріалознавства, : навчальний посібник / А. М. Власенко. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 74 с.
6. Говорун Т. П. Матеріалознавство та технологія матеріалів (у схемах і завданнях) : навч. посіб. / Т. П. Говорун, О. П. Гапонова, С. В. Марченко. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 163 с.
7. Донченко М. В. Технології комп'ютерного проектування : навч. посіб. / М. В. Донченко - Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. - 364 с.
8. І.І. Обод, Г.Е. Заволодько, І.В. Свид. Математичне моделювання систем: навчальний посібник. / За редакцією І.І. Обода – Харків : НТУ «ХПІ», Друкарня МАДРИД, 2019. – 268 с.
9. Карпець М. В. Сучасні експериментальні методи аналізу низькорозмірних структур: лабораторний практикум (частина 2) : навч. посіб. для студ. Спеціальності 132 «Матеріалознавство», освітньої програми «Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: М.В. Карпець, С.І. Сидоренко, А.П. Бурмак. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 113 с.
10. Кольорові метали і сплави: Навчальний посібник / В. Л. Грешта, О. В. Климов, О. В. Лисиця, Л. П. Степанова. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – 336 с.
11. Конспект лекцій з дисципліни «Відновлення деталей» для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» / Укладачі: Левкович М.Г., Гупка А.Б., Сіправська М.Д. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2021. – 136 с.
12. Куцова В.З. Леговані сталі та сплави з особливими властивостями / В.З.Куцова, М.А. Ковзель, М.А.Носко. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2018. — 348 с.
13. Літовченко, П. І. Технологія конструкційних матеріалів : навч. посіб. / П. І. Літовченко, Л. П. Іванова. – Х. : НА НГУ, 2016. – 306 с.

14. Математичне моделювання: комп'ютерний практикум з дисципліни «Математичне моделювання»: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані та математичне моделювання» / Т. С. Ладогубець, О. Д. Фіногенов; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 58 с.
15. Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Способи зміцнення металів: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2021. – 89 с.
16. Проектування виробів з порошкових і композиційних матеріалів [Електронний ресурс] : конспект лекцій / уклад. В. М. Плескач. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. — 78 с.
17. Прокопович І. В. Металознавство: навч. посібник / І. В. Прокопович. – Одеса : Екологія, 2020. – 308 с. 2 Бялік О.М. Металознавство: підручник / О.М. Бялік, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко.– К.: Політехніка, 2018.– 384 с.
18. Прокопович І. В. Металознавство: навч. посібник / І. В. Прокопович. – Одеса : Екологія, 2020. – 308 с.
19. Alloy Steels. Robert Tuttle (Ed.). 2018. 330 p. <https://doi.org/10.3390/books978-3-03842-884-8>
20. Non-ferrous metals : processing and recycling - selected issues : technical English for students / El?bieta Susza?ska-Brzezicka, Lidia ???tek. – Krak?w, 2018.

Схвалено на засіданні приймальної комісії,
протокол № 11 від «08» квітня 2024р.

Відповідальний секретар
приймальної
комісії



Ігор РОЙ

Голова фахової
атестаційної комісії



Артем СВТУХОВ

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Шифр _____

АРКУШ ВІДПОВІДІ
фахового іспиту під час вступу на навчання
для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності 132 «Матеріалознавство»

Варіант № _____

№ питання	A	B	C	D	№ питання	A	B	C	D	№ питання	A	B	C	D	№ питання	A	B	C	D
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															

УВАГА!!! Завдання мають чотири варіанти відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант та позначте його, як показано на зразку. **Кількість виправлень впливає на загальну оцінку роботи!**

A	B	C	D
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Кількість правильних відповідей – _____;
 Кількість виправлень – _____;
 Кількість балів за них – _____;
 Знято балів за виправлення – _____;

Всього балів

з врахуванням знятих – _____; **Оцінка** _____.

(числом та прописом) (числом та прописом)

Голова комісії

(підпис)_____
(прізвище, ініціали)

Члени комісії

(підпис)_____
(прізвище, ініціали)_____
(підпис)_____
(прізвище, ініціали)

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії

_____ 2024 р.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ
фахового іспиту під час вступу на навчання
для ступеня «магістр» зі спеціальності 132 «Матеріалознавство»

Варіант № 1**1. В результаті чого утворюється усадкова раковина?**

- A. Дрібні порожнечі, що не заварилися при гарячій механічній обробці.
- B. Порожнина, що виникає в прибуткової частини зливка внаслідок усадки сталі.
- C. Грубі пори, розташовані по всьому перетину, в центрі або біля поверхні злитка або заготовки.
- D. Дрібні точки, що протравлюються, розташовані по всьому перетину мікрошліфа, за винятком крайової зони.

2. До якого виду полімерів (за будовою) відносяться каучуки?

- A. Лінійним полімерам.
- B. Сітчастих полімерів з малою молекулярною вагою.
- C. Розгалужених полімерів з великою питомою вагою.
- D. Лінійні полімери з дуже великою молекулярною вагою.

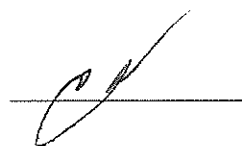
...

...

25. Тепловий потік теплопередачі визначається формулою ...

- A. $Q = RS (T_1 - T_2)$.
- B. $Q = kF (T_1 - T_2)$.
- C. $Q = k (T_1 - T_2)$.
- D. $Q = kF (T_1 - T_2)$.

Голова фахової
атестаційної комісії



Артем ЄВТУХОВ