

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Приазовський державний технічний університет»
Металургійний факультет
Кафедра «Матеріалознавство і перспективні технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Ректор ДВНЗ «ПДТУ»
_____ В. С. Волошин
« ____ » _____ 2017 р.

Програма вступного іспиту
для одержання освітньо-кваліфікаційного рівня "магістр"
за спеціальністю 132 «Матеріалознавство»,
спеціалізаціям «Прикладне матеріалознавство» та
«Композиційні та порошкові матеріали, покриття»

2017 рік

Програма вступного іспиту для одержання освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» для студентів за спеціальністю 132 «Матеріалознавство», спеціалізаціям «Прикладне матеріалознавство» та «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»
“ _____ ” _____ 2017 р, 23 с.

Розробники: (професор, д.т.н. Малинов Л. С., доцент, к.т.н. Малишева І. Ю.)

Програма затверджена на засіданні кафедри «Матеріалознавство і перспективні технології»
Протокол від “ 22 ” лютого 2017 р. № 11

Завідувач кафедри _____ (Гаврилова В.Г.)
(підпис) (прізвище, ініціали)
“ _____ ” _____ 2017 р.

Узгоджено деканом металургійного факультету
_____ (Тарасюк Л.І.)
(підпис) (прізвище, ініціали)
“ _____ ” _____ 2017 р.

Схвалено методичною комісією металургійного факультету
Протокол від “ 15 ” березня 2016 р. № 7

Голова _____ (Григор'єва М.О.)
(підпис) (прізвище, ініціали)
“ _____ ” _____ 2017 р.

©ДВНЗ «ПДТУ», 2017 рік
©Малинов Л. С., 2017 рік
©Малишева І. Ю., 2017 рік

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ

I ДИСЦИПЛІНИ, ЯКІ ВКЛЮЧЕНО ДО ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО МАГІСТРАТУРИ

Програма вступного іспиту для магістрів відповідає вимогам обов'язкового мінімуму щодо змісту та рівня підготовки бакалаврів за напрямком «Інженерне матеріалознавство».

До програми вступного іспиту в магістратуру за спеціальністю 132 «Матеріалознавство», спеціалізаціям «Прикладне матеріалознавство» та «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» включені наступні загально-професійні дисципліни:

1. Теоретичні основи матеріалознавства
2. Металознавство
3. Фізичні властивості та конструкційна міцність матеріалів
4. Структурний аналіз матеріалів
5. Кольорові метали та сплави
6. Порошкові та композиційні матеріали
7. Обладнання для термічної обробки
8. Спеціальні сталі та сплави

Зміст обраних дисциплін утворює базу даних, на яких будується вивчення спеціальних дисциплін магістерської підготовки. Іспит до магістратури визначає рівень загально-професійної підготовки у відповідності із державним освітнім стандартом того, що вступник до магістратури має знати та вміти використовувати.

Екзаменаційні білети містять питання за дисциплінами відповідно до стандарту вищої освіти (наказ МОНУ № 743 від 21.09.2004 р.) підготовки бакалаврів за напрямом «Інженерне матеріалознавство».

II ЗМІСТ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

1. Теоретичні основи матеріалознавства

Міжатомний зв'язок в молекулах і конденсованих системах. Класична електронна теорія металів. Елементи квантової теорії. Корпускулярні і хвильові властивості частинки. Рівняння Шредінгера для стаціонарного стану частинки. Співвідношення невідзначеностей Гейзенберга. Будова атома. Розподіл електронів у метали за енергіями. Звироднілість електронного газу. Рух електронів в потенційному полі. Зонна теорія твердого тіла. Зони Бриллюена. Поверхня Фермі.

Ентальпія. Теплоємність. Залежність тепловмісту тіла від температури. Ентропія плавлення. Теплові ефекти при фазових перетвореннях першого і другого роду. Співвідношення між теплоємностями при постійному об'ємі та тиску. Квантова теорія теплоємності за А. Ейнштейном. Поняття про теорію Дебая.

Характеристична температура та її зв'язок з силами міжатомної взаємодії і модулем пружності кристалу.

Хімічний потенціал. Фазові перетворення. Правило фаз Гіббса. Фазові перетворення 1-го і 2-го роду.

Термодинаміка кристалізації матеріалів. Структура рідких матеріалів. Аморфний стан.

Фазові діаграми: характерні точки і криві діаграми. Діаграми стану двокомпонентних систем. Види діаграм; зв'язок зі структурою матеріалу. Термодинамічне трактування деформації матеріалів.

Класифікація дефектів кристалічної будови.

Тверді розчини. Чинники, що визначають граничну розчинність одного компоненту в іншому. Проміжні з'єднання. Електронні з'єднання. Фази впровадження. Фази, що визначаються розмірним чинником.

Термодинаміка поверхневих явищ. Структура поверхні. Адсорбція. Рівняння Ленгмюра, Гіббса. Змочування. Поверхнево-активні речовини. Адгезія. Когезія. Ефект Ребіндера.

Феноменологічна теорія дифузії. Можливі механізми самодифузії в матеріалах. Рівняння дифузії. Коефіцієнт дифузії. Деякі приватні рішення другого рівняння дифузії.

Методи визначення коефіцієнтів дифузії. Температурна залежність коефіцієнтів дифузії. Основні параметри дифузії та їх визначення. Чинники, що впливають на параметри дифузії. Явище «висхідної» дифузії. Ефект Кіркендалла.

2. Металознавство

Класифікація і властивості металів. Атомно-кристалічна будова. Типи кристалічних ґраток та їх характеристика. Моно- і полікристали. Межі зерен, субмежі.

Будова рідкого металу. Основні параметри процесу кристалізації. Термодинаміка і кінетика процесу кристалізації. Механізми кристалізації. Вплив ступеня переохолодження і домішок на форму кристалів. Дендритні кристали, будова злитка, вирощування монокристалів. Направлена кристалізація. Повторна кристалізація.

Зростання зерна при нагріві. Деформація металів. Вплив нагріву на структуру холоднодеформованого металу. Алотропічні і магнітні перетворення в металах.

Основні поняття і визначення: компонент, фаза, система, сплав, структура. Типи фаз: тверді розчини, хімічні з'єднання, фази упровадження, електронні з'єднання. Повна розчинність компонентів в твердому і рідкому станах. Діаграма стану з евтектичним перетворенням. Механізм евтектичного перетворення. Діаграма стану з перитектичним перетворенням. Механізм перитектичного перетворення. Діаграми стану з утворенням стійкого і нестійкого хімічного з'єднання. Діаграма стану з обмеженою розчинністю в твердому стані, монотектичним і сінтектичним перетвореннями. Діаграми стану сплавів з фазовими перетвореннями у твердому стані: евтектоїдним і перитектоїдним перетвореннями. Змінна розчинність компонентів, утворення повторних фаз. Нерівноважна кристалізація. Ліквіація в сплавах та заходи її попередження.

Метастабільна діаграма залізо-цементит. Фазові і структурні перетворення в залізобуглецевих сплавах при нагріві і охолодженні в рівноважних умовах. Стабільна діаграма залізо-графіт. Фазові і структурні перетворення в сірих чавунах при охолодженні і нагріві. Класифікація та маркування сталей та чавунів.

3. Фізичні властивості та конструкційна міцність матеріалів

Магнітні властивості матеріалів. Основні величини і визначення. Природа магнетизму. Магнітна сприйнятливість. Вплив деяких чинників на магнітну сприйнятливість пара- і діаманетиків. Методи вимірювання магнітної сприйнятливості пара- і діаманетиків.

Феромагнетики і особливості їх властивостей. Природа феро- і антиферомагнетизму. Магнітне впорядкування. Фізична суть намагнічення феромагнетиків. Температурна залежність намагнічення насичення феромагнетику. Залежність намагнічення індукції і магнітної проникності феромагнетиків від напруженості поля, що намагнічує. Залишкова намагніченість. Коерцитивна сила. Робота перемагнічування.

Анізотропія магнітних властивостей феромагнетиків. Магнітострикція.

Магнітні матеріали. Принципи їх розробки. Магніто-м'які матеріали. Магніто-жорсткі матеріали.

Методи вимірювання магнітних властивостей феромагнетиків. Балістичний і магнітометричний методи. Анізомерт Акулова. Методи вимірювання коерцитивної сили. Використання магнітних властивостей феромагнетиків для неруйнуючого контролю прокату сталей. Резонансні магнітні методи дослідження. Електронний парамагнітний резонанс, ядерний магнітний резонанс.

Електричні і термоелектричні властивості. Природа і механізм електропровідності металів. Залежність електроопору металів від дефектності кристалічної решітки. Правило Маттіссена. Особливості електроопору перехідних металів. Неметаліч-

ні провідники. Температурна залежність електроопору металів. Вплив наклепу і відпалу на електроопір металів. Надпровідність. Провідникові матеріали і сплави високого омичного опору. Металеві і керамічні надпровідні матеріали. Електропровідність напівпровідників, вплив на неї різних чинників. Напівпровідникові хімічні елементи і з'єднання. Полімерні напівпровідникові матеріали.

Діелектричні властивості матеріалів. Поляризація. Чинники, що впливають на діелектричну проникність. Електропровідність діелектриків. Вплив на неї різних чинників. Діелектричні втрати. Види пробою і їх фізична природа. Тверді неорганічні і органічні діелектрики. Сегнето- і п'єзодіелектрики.

Термоелектричні властивості. Природа термоелектричних ефектів. Чинники, що впливають на величину термоелектрорушійної сили. Термопари і їх практичне використання. Матеріали термопар.

Методи вимірювання електроопору провідників, напівпровідників і діелектриків. Визначення ширини забороненої зони напівпровідників, типу і рухливості носіїв струму. Вимірювання діелектричної проникності, тангенса кута втрат. Методи вимірювання термо-е.р.с.

Застосування методів вимірювання електричних властивостей для вирішення матеріалознавчих завдань.

Теплота утворення фаз. Правило Неймана-Коппа. Теплоємність технічних матеріалів.

Методи визначення теплоємності та їх застосування для вирішення матеріалознавчих завдань.

Теплопровідність матеріалів. Природа теплопровідності металів і діелектриків. Вплив деяких чинників на коефіцієнт теплопровідності. Зв'язок теплопровідності й електропровідності металів. Теплопровідність твердих розчинів і гетерогенних сумішей. Теплопровідність технічних матеріалів. Методи визначення теплопровідності.

Густина, термічне розширення, пружність, внутрішнє тертя твердих матеріалів. Густина і питомий об'єм матеріалів. Чинники, що впливають на густину. Температурна залежність гус-

тини. Зміна густини при плавленні, поліморфних перетвореннях, при пластичній деформації. Стисливість матеріалів. Методи визначення густини.

Природа термічного розширення твердих тіл. Температурний коефіцієнт лінійного розширення твердих тіл. Його залежність від температури, фазових перетворень, хімічного складу тіл. Особливості пружної поведінки і теплового розширення феромагнетиків. Матеріали із заданим коефіцієнтом лінійного розширення. Дилатометричний аналіз і його застосування для вирішення матеріалознавчих завдань.

Непружна поведінка твердих тіл. Внутрішнє тертя і методи його вимірювання. Залежність внутрішнього тертя матеріалів від температури, хімічного складу, механічної і термічної обробки, амплітуди і частоти коливань. Застосування внутрішнього тертя для вивчення стану матеріалів і процесів, що протікають в них.

Оптичні властивості матеріалів. Оптичні властивості матеріалів. Геометрична оптика. Закони геометричної оптики. Явище повного віддзеркалення. Проходження світла через прозору пластину з паралельними гранями і через трикутну призму. Побудова зображення в плоскому дзеркалі. Оптичні характеристики твердих тіл. Прозорість і непрозорість матеріалів. Глушіння розчинів. Оптичні властивості технічних матеріалів і методи їх визначення.

4. Структурний аналіз матеріалів

Задачі та методи дослідження макроструктури. Класифікація макродефектів і неметалевих вкраплень та їх вплив на властивості матеріалів.

Класифікація методів неруйнівного контролю макродефектів. Ультразвукова та магнітна дефектоскопія. Галузі використання і методика виявлення дефектів.

Мікроаналіз. Приготування мікрошліфів, виявлення структури. Основні типи, принцип дії та конструктивні особливості металографічних мікроскопів. Методи мікроскопічного дослідження.

Дослідження мікроструктури при підвищених температурах. Визначення та оцінка мікроструктури сплавів. Дослідження і контроль неметалевих вкраплень. Визначення розміру зерна, глибини знеуглецевого шару.

Просвічувальна електронна мікроскопія (ПЕМ). Вступ. Конструкція та принцип роботи просвічувального електронного мікроскопу. Електронна мікродифракція.

Характеристики ПЕМ (розрішальна здібність, глибина фокусу, збільшення, хроматична та сферична аберация, астигматизм). Контраст і формування зображення. Об'єкти дослідження.

Методи електронномікроскопічного дослідження (прямий, напівпрямий, непрямий). Інформація, яка одержується при дослідженні сплавів методом фольг (мікродифракційний фазовий аналіз визначення орієнтування зерен і розорієнтування субзерен і зерен, аналіз дислокаційної структури, дослідження фазових перетворень). Перспективи розвитку метода.

Растрова електронна мікроскопія (РЕМ). Значення РЕМ у мікроскопії. Принцип дії та конструкція РЕМ. Підготовка об'єктів дослідження. Джерела інформації. Взаємодія електронів з речовиною. Формування та контраст зображення. Обробка сигналу. Глибина фокусу. Розрішальна здібність РЕМ. Масштаб зображення. Якість зображення. Використання РЕМ. Перспективи розвитку РЕМ.

Фрактографія. Види руйнування, проведення фрактографічного аналізу.

Рентгенографічний аналіз. Задачі рентгеноструктурного аналізу. Природа та властивості рентгенівських променів. Дифракція рентгенівських променів. Рентгенівська дифрактометрія. Спектральний склад рентгенівських променів. Закон послаблення рентгенівських променів. Рентгенівська апаратура. Конструкція та принцип дії рентгенівських устаткувань (рентгенівська камера, дифрактометр). Методи рентгеноструктурного аналізу (метод Лауе, метод порошку, метод Косселя, метод циліндру). Основні принципи методів рентгеноструктурного аналізу. Методи дослідження моно- і полікристалів. Інтенсивність дифрак-

ційних максимумів. Фазовий аналіз (якісний і кількісний). Методика проведення якісного та кількісного аналізів.

Рентгеноаналіз текстур. Рентгеноаналіз мікро- та макронапружень в металі та сплавах. Аналіз структурних змін у металах під час деформації та наступного відпалу. Рентгенівська дифракційна мікроскопія. Рентгенівський аналіз сплавів. Аналіз металів і твердих розчинів. Рентгеноаналіз кольорових металів і сплавів. Побудова діаграм фазової рівноваги. Рентгеноаналіз фазового складу сплавів після термообробки.

5. Кольорові метали та сплави

Основні системи 2-х і 3-х сплавів вживаних в машинобудуванні. Класифікація сплавів.

Мідь і її сплави. Властивості міді. Взаємодія міді з домішками. Вплив домішок на структуру і властивості міді. Технічна мідь. Латуні прості і леговані, легувальні елементи у латунях. Бронзи: олов'яністі, алюмінієві, берилієві, крем'яністі, марганцевисті, свинцеві, спеціальні. Мельхіори, нейзильбери, куніалі. Корозійна стійкість та можливості термічного зміцнення. Области використання.

Нікель і його сплави. Властивості нікелю. Взаємодія з легуючими елементами і домішками. Технічний нікель. Сплави на основі нікелю. Жаротривкі сплави та сплави нікелю, що дисперсійно зміцнюються. Области застосування.

Алюміній і його сплави. Властивості алюмінію і його взаємодія з домішками і легуючими елементами. Технічний алюміній. Ливарні сплави; термічно-незміцнювані сплави; сплави, що деформуються та зміцнюються термічно. Загальна характеристика видів термообробки алюмінієвих сплавів.

Магнієві сплави. Технічний магній. Класифікація сплавів на основі магнію: ливарні і що деформуються, легувальні елементи та домішки, структура. Термообробка. Области застосування.

Сплави на основі берилію і області їх застосування. Властивості берилію, сплави берилію, легувальні елементи та їх призначення. Области застосування їх у техніці.

Титан. Фізичні і механічні властивості титана. Корозійна стійкість. Взаємодія титана з легуючими елементами і домішками. Фазові перетворення в титані і його сплавах. Воднева крихкість титана і його сплавів. Метастабільні фази, перетворення під час старіння. Ливарні сплави; сплави, що деформується. Класифікація сплавів за структурою: α -сплави, псевдо- α -сплави α + β -сплави, псевдо β і β -сплави, сплави на основі інтерметалідів. Загальні принципи термообробки. Области застосування.

Підшипникові сплави. Основні системи антифрикційних сплавів. Класифікація сплавів за різновидом структурної основи. М'яка матриця та тверді частки. Засоби впливу на форму та розмір часток. Використання за рівнем механічних властивостей.

6. Порошкові та композиційні матеріали

Порошкові матеріали та їхні види. Загальна характеристика порошкових матеріалів та їх види: металеві, неметалічні і металоподібні сполуки. Металеві порошкові матеріали та технологічна схема отримання виробів з цих матеріалів. Методи отримання металевого порошку. Механічні методи отримання порошку з твердих матеріалів (різання, розмел у кульових млинах, вібраційних, вихрових, планетарних, відцентрових, молоткових щекових). Методи отримання порошків металоподібних сполук. Розміри і форма одержуваних порошків.

Зв'язок властивостей порошків з методами їх отримання та вплив цих властивостей на технологію отримання виробів. Хімічні властивості (зміст основного металу, домішок, окислів, газів, пирофорність і токсичність). Фізичні властивості порошків (форма часток, гранулометричний склад, питома поверхня, пікнометрична щільність, мікротвердість). Технологічні властивості (насипна щільність і щільність після утруски, плинність, пресованого - ущільнення і формуємість). Зв'язок властивостей з методами отримання порошку і вплив цих властивостей на технологію отримання виробу. Розрахунок механічних властивостей порошкових металевих матеріалів.

Види порошкових матеріалів. Конструкційні порошкові матеріали (на основі вуглецевих, легованих, високоміцних, нер-

жавіючих сталях). Пористі порошкові матеріали. Класифікація високопористих матеріалів (фільтри для очищення повітря, електроди, каталізатори, катода, ущільнювачі, вібропогинаючі та звукопоглинаючі матеріали, проникнені матеріали. Властивості пористих матеріалів. Методи регенерації.

Поняття матриця і арматура. Класифікація композиційних матеріалів (за типом матриці, армуючого елемента, особливостям макробудови та структури, методів отримання). Ознаки композиційних матеріалів.

Схеми упаковки. Армуючі компоненти, їхнє одержання. Механічні властивості АКМ. Міцність односпрямованих КМ з безперервними волокнами. Міцність КМ з крихкою матрицею та пластичним волокном. Питома міцність, жорсткість та в'язкість КМ з безперервним та дискретним волокнами. Причини руйнування КМ. Міжфазна взаємодія в КМ. Типи між фазної взаємодії. Типи зв'язків між компонентами в КМ.

Вимоги до матеріалу матриці та арматури металевих композиційних матеріалів, вимоги, пропоновані до компонентів. Різновиди МКМ по способу отримання: рідкофазні, твердофазні та газофазні. Види композиційних матеріалів і їхнє застосування. Металеві композиційні матеріали, отримані рідкофазним методом (евтектичні, ливарні, псевдосплави). Металеві композиційні матеріали, отримані твердофазним методом (дисперснозміцнені, армовані, шаруваті). Металеві матеріали, отримані газофазним методом (армовані, шаруваті).

Види неорганічних композиційних матеріалів, їх властивості та призначення, особливості виготовлення. Класифікація неорганічних композиційних матеріалів. Вимога до матеріалу матриці та арматури. Вибір компонентів для виготовлення неорганічних КМ. Дисперсні КМ. Армвані металевими волокнами. Шаруваті неорганічні композиційні матеріали. Гранулошаруваті неорганічні композиційні матеріали (кермети). Інструментальні тверді сплави. Матеріали високої вогнестійкості.

Види полімерних композиційних матеріалів, їх властивості, призначення та особливості виготовлення. Вимоги до полімерних композиційних матеріалів, до матеріалу матриці та арма-

тури. Види полімерних композиційних матеріалів: Наповнені пластики (з порошковим, рідкофазним і газовим наповнювачем). Армуючі пластики (волокнисті, шаруваті). Волокнисті пластики (скловолокніти, асбоволокніти, вуглеволокніти, борволокніти. Шаруваті пластики (текстоліти, гетинакс, металопласт. Суміші (суміші полімерів, полімерні компаунди, органосилікатні матеріали, студні).

7. Обладнання для термічної обробки

Класифікація обладнання для термічної обробки матеріалів та виробів. Вимоги, що пред'являються до обладнання для ТО. Обладнання для переробки для рудних та сировинних матеріалів. Обладнання для нагріву під обробку металів тиском.

Обладнання для переробки для рудних та сировинних матеріалів машинобудівних підприємств. Плавильні печі, сушарки: різновиди за конструкцією, принципом роботи, паливом. Обладнання для нагріву під ковку, штампування.

Класифікація печей для ТО по технологічному признаку, вибір палива, вибір теплотехнічної конструкції, вибір матеріалів для кладки печей. Моделювання роботи печей. Критерії подібності. Паливоспалююче устаткування: пальники, форсунки (конструкція, робота). Металеві нагрівальні елементи: типи, розрахунок. Розрахунок теплового балансу печей. Аналіз шляхів підвищення теплового ККД.

Печі періодичної дії. Зв'язок серійності виробництва з типом обладнання. Конструкція і робота печей періодичної дії: камерних з нерухомим подом і сводом, з шаровим подом, ковпакових, шахтних, з висувним подом (електричних та паливних). Принципи конструювання і роботи агрегатів періодичної дії.

Області використання печей безперервної дії. Конструкція і робота печей безперервної дії: з похилим подом, штовхальних, конвеєрних, тунельних, роликкових, карусельних, з балками, що шагають, з пульсуючим подом, барабаних, протяжних (електричних та паливних).

Особливості нагріву у рідкому середовищі. Нагрівальні середовища. Конструкція і робота печей – ванн: з зовнішнім нагрівом, з внутрішнім нагрівом, електродних, з киплячим шаром.

Принципи і методи нагріву в установках. Переваги нагріву в нагрівальних установках. Конструкція і робота нагрівальних установок: нагрівальні установки безпосереднього електронагріву; індукційного нагріву; газокисневого нагріву, променем лазеру; електронно-променевого нагріву; низькотемпературною плазмою.

Класифікація обладнання для переробки пластмас та виготовлення пластмасових виробів за різними принципами: за масою, за розміром виробів, за типом пластмаси, за станом пластмаси під час формоутворення. Конструкція і робота обладнання для переробки пластмас та виготовлення пластмасових виробів: екструдери, устаткування для вироблення плівки листів, профільно-погонажних виробів, обладнання для виробництва труб; пресування пластмас, зварювання і механічної обробки.

8. Спеціальні сталі та сплави

Основи легування сплавів з особливими властивостями. Розподіл легувальних елементів в основних фазах сталей. Утворення твердих розчинів. Вплив легування на їх властивості. Вплив легувальних елементів на фазові перетворення. Спеціальні карбіди, нітриди, інтерметаліди, неметалеві включення. Їх вплив на властивості сплавів. Різні механізми зміцнення сталей і сплавів. Фактори, які сприяють та перешкоджають крихкому руйнуванню.

Сталі підвищеної оброблюваності. Вимоги, які пред'являються до цих сталей. Легувальні елементи, що поліпшують оброблюваність, та причини цього. Маркування сталей. Вплив легувальних елементів на структуру і властивості сталей підвищеної оброблюваності.

Матеріали для криогенної техніки. Вимоги, що пред'являються до цих матеріалів. Криогенні сталі феритного, мартенситного і аустенітного класів. Вплив термообробки на їх структуру та властивості. Сплави на основі кольорових металів, їх особли-

вості, структура та властивості. Неметалеві матеріали, що використовуються для криогенної техніки.

Зносостійкі сплави. Види зношування. Вимоги, що пред'являються до зносостійких матеріалів. Зносостійкі сталі, що застосовуються при сухому терті та абразивному зношуванні.

Високомарганцеві аустенітні сталі, що застосовуються в умовах ударно-абразивного зношування, їх термообробка, структура та властивості. Зносостійкі чавуни. Антифрикційні матеріали. Матеріали, що самозмащуються та багат шарові антифрикційні матеріали. Фрикційні матеріали, що застосовуються для різних умов експлуатації.

Корозійностійкі сталі і сплави. Класифікація видів корозії. Корозійностійкі метали, які пасивуються та не пасивуються. Корозійностійкі сталі напівферитного, мартенситного, аустенітного, мартенситно - аустенітного, феритного, феритно - аустенітного класів. Кавітаційностійкі сталі. Корозійностійкі сплави на основі кольорових металів. Корозійностійкі покриття.

Жаростійкі матеріали. Газова корозія і фактори на неї впливають. Жаростійкість та шляхи її підвищення. Жаростійкі сплави. Принципи їх легування та термообробки. Покриття, що підвищують жаростійкість .

Жароміцні сталі і сплави. Критерії жароміцності. Фактори, що визначають жароміцність сталей і сплавів та шляхи її підвищення. Жароміцні сталі перлітного, мартенситного і аустенітного класів. Жароміцні сплави на нікелевій і кобальтовій основах. Принципи їх легування та обробки. Сплави на основі кольорових, в тому числі тугоплавких металів. Композиційні жароміцні матеріали. Жароміцні матеріали на основі графіту і кераміки .

Сталі й сплави з особливими магнітними властивостями. Магнітно - м'які сталі і сплави. Сплави з високою початковою магнітною проникністю. Магнітно - м'які сплави різного призначення. Магнітно - м'яка кераміка. Аморфні сплави. Магнітно - тверді сталі. Магнітно - тверді литі сплави. Магнітно- тверді порошкові сплави та сплави. Що деформуються. Магнітно - тверда кераміка. Немагнітні сталі, система легування, їх структура та зміцнювальні обробки.

ПИТАННЯ

вступного іспиту до магістратури за спеціалізаціями
«Прикладне матеріалознавство» та «Композиційні та порошкові
матеріали, покриття»

1. Характеристики магнітного поля
2. Параметри петлі гістерезису феромагнетиків
3. Який вид травлення застосовується для визначення хімічного складу структурних складових?
4. Який з наведених сплавів належить до фазової системи Cu-Zn?
5. Підберіть матеріал, який володіє високою жароміцністю і з нього виготовляють лопатки та кріпильні деталі газотурбінних двигунів.
6. В установках нагріву в електролітах чим являється виріб що нагрівається?
7. Найбільш продуктивний та надійний спосіб усунення залишкового аустеніту зі структури сталей.
8. Який механізм повзучості реалізується при температурах $> 650\text{ }^{\circ}\text{C}$?
9. Для чого феритні сталі 0Н6 та 0Н9, які призначені для роботи при криогенних температурах, нагрівають в міжкритичний інтервал температур?
10. Яка структура забезпечує максимальну корозійну стійкість?
11. Чим пояснюється швидке наростання намагнічення феромагнетиків в порівнянні з парамагнетиками при збільшенні напруженості намагнічення магнітного поля?
12. Що в основному зумовлює поява термоЕДС в металах?
13. Яке устаткування застосовується для одержання рентгєнівських променів?
14. Яка структура є типовою для жароміцних сплавів?
15. Який композит є шаруватим пластиком на основі паперу, просоченою терморективною смолою, має високі механічні і електроізоляційні властивості і застосовується у виробництві трансформаторів та телефонів?

16. Характер зміни інкубаційного періоду перетворення $P \rightarrow A$ при збільшенні швидкості нагрівання.
17. Що треба робити для підвищення ефективності нагріву СВЧ?
18. Для чого в жароміцні сплави вводять бор?
19. В криогенні сталі, які працюють при температурах нижче $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ вводять підвищену кількість нікелю або марганцю, для чого це робиться?
20. Яка характеристика механічних властивостей є критерієм надійності для деталей працюючих в умовах Крайньої Півночі?
21. Чи залежить мольна теплоємність по теорії Дебая від температури?
22. Що лежить в основі точки A_2 заліза?
23. Що є об'єктом дослідження для визначення щільності дислокацій за допомогою просвічу вального електронного мікроскопу?
24. Який матеріал володіє високою термостійкістю в інтервалі температур від $1315\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $230\text{ }^{\circ}\text{C}$?
25. Який варіант ТМО алюмінієвих сплавів, що зміцнюються за допомогою термічної обробки є вірним?
26. Виберіть піч для відпалу на ковкий чавун в умовах масового виробництва.
27. Яка характеристика механічних властивостей є критерієм надійності для деталей з високоміцних матеріалів?
28. До якої групи сталей по застосуванню відноситься сталь 25Х1М1Ф?
29. Якою чудовою властивістю володіє сталь 110Г13Л?
30. Який з метастабільних станів у титанових сплавах не є фазою за суттю?
31. Чому теплопровідність металів вище, ніж у діелектриків і напівпровідників?
32. В чому полягає основна гідність методу анізометра Акулова щодо вимірювання намагнічення ферромагнетиків?
33. На якому устаткуванні одержують точкову електронограму?

34. Виберіть матеріал, який має високу твердість, міцність і електропровідність та застосовується для виготовлення контактів точкової зварки.
35. Яка операція термічної обробки забезпечує максимальну зносостійкість в умовах тертя сковзання?
36. Титанові сплави з якою структурою належать до групи із малою та середньою міцністю?
37. Яке устаткування не використовується для теплової обробки матеріалів і виробів?
38. За рахунок яких чинників можна зменшити втрати на перемагнічування у високочастотних електромагнітних полях магнітом'яких матеріалів?
39. Які чинники забезпечують сильне зміцнення сталі 110Г13Л при великих статичних і динамічних навантаженнях?
40. До якої фазової системи належать сплави дюралюміні?
41. Основні методи глушіння прозорості матеріалів
42. Що лежить в основі рентгенівського методу вимірювання густини матеріалів
43. Топографічний контраст в растровому електронному мікроскопі створюється за допомогою:
44. Мета й найбільш ефективний спосіб об'ємної термічної обробки деталей перед загартуванням СВЧ.
45. З чого складаються прості пластмаси?
46. Який композит є дисперсно зміцненим?
47. Головний спосіб отримання структури нижнього бейніту в сталях в умовах безперервного охолодження у воді чи на повітрі.
48. До якого виду матеріалів відносяться сплави пермалой і гайперник?
49. Чим відрізняється механізм зміцнення сталей з більш низьким вмістом марганцю (110Г8Л, 120Г7ТЛ) ніж сталь 110Г13Л?
50. Мета та умови формування дрібного зерна аустеніту при об'ємній термічній обробці доєвтектоїдних сталей.

51. Як методом внутрішнього тертя можна визначити концентрацію вуглецю в α -фазі вуглецевої сталі?
52. Які дослідні дані необхідно отримати для розрахунку питомої теплоємності матеріалу?
53. На яку характеристику впливає матеріал аноду в рентгівській трубці?
54. Яка макроструктура псевдосплаву (W-Cu)?
55. Механізм зміцнення, що визначає межу течії малоперлітних низьколегованих сталей типу 10ХСНД, 09Г2С в нормалізованому стані?
56. Яку структуру має нижній бейніт?
57. В індексації термічних печей, в яких одиницях указуються розміри робочого простору?
58. Як термічно обробити сталь ЕХЗ для отримання у неї найвищої коерцитивної сили?
59. До якого структурного класу в нормалізованому стані відносяться сталі 30Х13, 40Х13?
60. Головний спосіб отримання структури нижнього бейніту в сталях в умовах безперервного охолодження у воді чи на повітрі.
61. Який хімічний склад сталі відповідає маркуванню 4Х2В2МФС?
62. До якої температури нагрівають катод рентгівівської трубки?
63. Яка структура утворюється при охолодженні сталі зі швидкістю вище критичної?
64. За рахунок чого відбувається нагрів в електродних печах-ваннах?
65. З яких компонентів виготовляють постійні магніти на основі рідкоземельних металів (РЗМ)?
66. Після якого відпуску у заздалегідь загартованих сталях 30Х13 і 40Х13 якнайменша корозійна стійкість?
67. Головний вид термічного зміцнення низьковуглецевих сталей, що містять менше 0,2 % С?
68. Які типи рентгівівських трубок розрізняють в залежності від засобу одержання вакууму?

69. До яких дефектів відносяться дефекти пакування?
70. Який чавун містить сферичну форму графіту?
71. На що вказує цифровий показник у сплаві Л59?
72. В якому середовищі слід робити відпал, якщо порошок містить гази
73. З яких складових складається структура немагнітної сталі 06Г20С2?
74. Якій термообробці піддають корозійностійку аустенітну сталь 12Х18Н10Т для запобігання міжкристалічної корозії
75. Оберіть марку сплаву з якої можна виготовити кільця підшипників, працюючих в умовах самозмащування (самомастіння)
76. Чим пояснюється швидке наростання намагнічення ферромагнетиків в порівнянні з парамагнетиками при збільшенні напруженості намагнічення магнітного поля?
77. Які дослідні дані необхідно отримати для розрахунку питомої теплоємності матеріалу?
78. З якого матеріалу виготовлений катод рентгенівської трубки?
79. Наявність якої зони в металевому зливку є дефектом?
80. При збільшенні частоти струму в установці СВЧ в 9 разів глибина його проникнення у виріб:
81. Який з наведених сплавів належить до фазової системи Cu-Zn?
82. Головна умова досягнення рівномірного розподілення частинок зміцнювальних фаз при ТМО.
83. Яка термічна обробка забезпечує найвищий рівень міцностних і пластичних властивостей в немагнітній сталі 20Н25Т2?
84. З чим пов'язана міжкристалітна корозія в сталях феритного і аустенітного класів?
85. Що лежить в основі рентгенівського методу вимірювання густини матеріалів
86. Які дослідні дані необхідно отримати для розрахунку питомої теплоємності матеріалу?

87. Що являється об'єктом дослідження структури зломів за допомогою просвічу вального електронного мікроскопу?
88. Який з наведених сплавів використовується як жароміцний?
89. При якому розмірі порошку треба застосовувати грануляцію.
90. Чим пояснюється наклеп металів?
91. Чому нелеговані сталі починають сильно окислюватися при температурах вище 570 °С

III ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гольдштейн М.И. и др. Специальные стали / М.И. Гольдштейн, С.В. Грачев, Ю.Г. Векслер.- М.: Металлургия, 1999.- 408 с.
2. Арзамасов Б.Н. Материаловедение / Б. Н. Арзамасов, И.И. Сидорин, Г.Ф. Косолапов и др. - М.: Машиностроение, 1986. - 384 с.
3. Малинов Л.С. Сплавы с особыми свойствами / Л.С. Малинов.- Мариуполь: ПГТУ, 2007.- 164 с.
4. Металловедение и термическая обработка стали: Справ. Т.1 / Под ред. М.Л. Бернштейна, А.Г. Рахштадта. - М.: Металлургия, 1991, 304 с.
5. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. Я.С.Уманский, Ю.А.Скалов, А.И.Иванов и др. - М. : Металлургия, 1982, 632 с.
6. Фрактография и атлас фрактограмм: пер. с англ. / Под ред. Бернштейна М.Л. - М.: Металлургия, 1982, 489 с.
7. Лахтин Ю.М. Материаловедение / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. - М.: Машиностроение, 1990.- С. 376-422.
8. Гуляев А.П. Металловедение/ А.П. Гуляев - М.: Металлургия, 1986. - С. 478-536.
9. Мальцев М.В. Металлография промышленных цветных металлов и сплавов / М.В. Мальцев- М.: Металлургия, 1970. - 366 с.
10. Колачев В.А. Металловедение и термообработка цветных металлов и сплавов / В.А. Колачев, В.А. Ливанов, В.И. Елагин.- М.: Металлургия, 1981.- 409 с.
11. Кипарисов С.С. Порошковая металлургия [Текст]: учеб. пособие для вузов / С.С. Кипарисов, Г.А. Либенсон; М.: Металлургия, 1991. – 432 с.
12. Карпинос Д.М. Новые композиционные материалы [Текст]: учеб. пособие для вузов / Д.М. Карпинос, Л.И. Тучинский, Л.Р. Вишняков, под общ. ред. Карпиноса Д.М. К.: Вища школа, 1977 – 312
13. Копань В. Композиційні матеріали [Текст]: навч. посіб.

- ВНЗ В. Копань; К.: Пульсари, 2004. – 193 с.
14. Композиционные материалы / Справочник под ред. Карпиноса Д.М. - К.: Наукова думка, 1985.- 592 с.
 15. Лившиц Б.Г. Металлография / Б.Г. Лившиц – М.: Металлургия, 1990. – 236 с.
 16. Захаров А.М. Диаграммы состояния двойных и тройных систем / А.М. Захаров. – М.: Металлургия, 1988 – 295 с.
 17. Металознавство: Підручник / О.М. Бялік, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2008. – 384 с.
 18. Лившиц Б. Г. Физические свойства металлов и сплавов / Б. Г. Лившиц, В.С. Крапошин, Я. Л. Линецкий. – М. : Металлургия, 1980. – 380 с.
 19. Металловедение и термическая обработка стали: Справ. изд. в 3-х т. / Под ред. М. Л. Бернштейна, А. Г. Рахштадта. Т.1 Методы испытаний и исследования. – М. : Металлургия, 1983. – 352 с.
 20. Епифанов Г. И. Физика твердого тела / Г. И. Епифанов. М. : Высшая школа, 1978. – 276 с.
 21. Белоус М. В. Физика металлов / М. В. Белоус, М. П. Браун. – К. : Вища школа, 1986. – 343 с.

