

Zagadnienia egzaminacyjne – II stopień studiów

Kierunek: Inżynieria Metali

Klasyfikacja materiałów inżynierskich i ich właściwości

Omów podstawowy podział materiałów inżynierskich na metale, ceramiki, polimery i kompozyty. Podaj przykłady zastosowań każdej z grup i scharakteryzuj ich kluczowe właściwości mechaniczne, cieplne oraz technologiczne. Hierarchiczna budowa materiałów: od struktury atomowej i krystalicznej, przez mikrostrukturę (ziarna, wydzielenia, dyslokacje), po strukturę makroskopową. Wpływ poszczególnych poziomów struktury na właściwości użytkowe materiałów.

Wady budowy krystalicznej metali i ich wpływ na właściwości materiałów

Opisz rodzaje wad struktury krystalicznej w metalach: defekty punktowe (wakancje, domieszki), defekty liniowe (dyslokacje), defekty powierzchniowe (granice ziaren), defekty objętościowe (pęknięcia, pory). Jak te wady wpływają na właściwości mechaniczne, elektryczne i chemiczne metali? Rola dyslokacji w odkształceniu plastycznym metali, mechanizmy odkształcenia plastycznego metali.

Przemiany fazowe w stopach metali

Opisz mechanizmy przemian fazowych w stopach jednoskładnikowych i dwuskładnikowych. Scharakteryzuj różnice między przemianą eutektoidalną, eutektyczną i perytektyczną, podaj przykłady dla stopów żelaza. Wyjaśnij znaczenie diagramów fazowych w projektowaniu stopów metalicznych. Na przykładzie układu Fe–C opisz interpretację podstawowych punktów charakterystycznych i linii fazowych. Mechanizm dyfuzji w ciałach stałych i jego znaczenie technologiczne.

Umocnienie metali – mechanizmy i zastosowanie

Omów mechanizmy umacniania metali i stopów, takie jak umocnienie przez zgniot, umocnienie roztworowe, wydzieleniowe, dyslokacyjne i umocnienie przez przemianę fazową. W jakich zastosowaniach przemysłowych stosuje się poszczególne metody umocnienia?

Stale i stopy żelaza

Stale niestopowe, stopowe i o specjalnych właściwościach – rola pierwiastków stopowych. Odlewnicze stopy żelaza. Przemiany fazowe w układzie Fe-C. Obróbka cieplna, cieplno-plastyczna i cieplno-chemiczna, jej wpływ na mikrostrukturę i własności mechaniczne stali.

Stopy metali nieżelaznych – podział, właściwości i zastosowania

Omów główne grupy stopów metali nieżelaznych (m.in. stopy aluminium, miedzi, niklu, tytanu, magnezu). Przedstaw ich charakterystyczne właściwości mechaniczne, fizyczne i odporność na korozję. W jakich obszarach przemysłu znajdują one zastosowanie i dlaczego?

Metody badania właściwości mechanicznych materiałów

Omów podstawowe metody badania właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich: próba rozciągania, twardości, udarności, zmęczeniowa oraz pełzania. Jakie informacje można uzyskać z każdego z tych testów? Jakie są ich ograniczenia?

Metody badań struktury materiałów

Wymień i scharakteryzuj metody stosowane do analizy struktury materiałów inżynierskich na różnych poziomach powiększenia (makro, mikro, nano). Opisz zasadę działania oraz zakres zastosowania: mikroskopii optycznej (LM), skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM), transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM), dyfrakcji rentgenowskiej (XRD).

Procesy przetwórstwa metali – odlewanie, przeróbka plastyczna i obróbka cieplna

Omów podstawowe procesy przetwórstwa metali: odlewanie, kucie, walcowanie, ciągnienie, wytłaczanie. Wyjaśnij, jak procesy te wpływają na mikrostrukturę i właściwości metali. Wymień podstawowe rodzaje obróbki cieplnej (wyżarzanie, hartowanie, odpuszczanie, starzenie) i ich cele technologiczne.

Metalurgia proszków

Omów podstawowe etapy procesu wytwarzania elementów konstrukcyjnym metodą metalurgii proszków: produkcja proszków, formowanie i spiekanie. Porównanie wytwarzania elementów konstrukcyjnych metodą metalurgii proszków z konwencjonalnymi metodami wytwarzania.