

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Metalurgia proszków (WTCNICS-MP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Powder metallurgy

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2026/2027

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Krzysztof Karczewski

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie ZAL/NZAL

Skrócony opis:

Teoretyczne podstawy procesu spiekania. Metody wytwarzania proszków. Spiekanie układów jedno i wieloskładnikowych. Spiekanie z udziałem fazy ciekłej. Dobór parametrów spiekania. Właściwości spieków. Metody badania spieków.

Opis:

Wykłady:

1. Formowanie kształtek do spiekania. Teoretyczne podstawy procesów konsolidacji proszków. Praktyczne aspekty zagęszczania wsadu.
2. Teoretyczne podstawy procesu spiekania. Dyfuzyjne mechanizmy transportu masy.

3. Technologia spiekania. Wpływ morfologii proszków. Atmosfery spiekania. Piece i sposoby nagrzewania stosowane w metalurgii proszków.

Ćwiczenia:

1. Specyfika preparatyki metalograficznej proszków, wyprasek oraz wyrobów uzyskanych technologią spiekania.
2. Ocena parametrów strukturalno-morfologicznych i właściwości technologicznych proszków wykorzystywanych w metalurgii proszków.
3. Wpływ morfologii cząstek proszku oraz metody dogęszczania na strukturę wypraski.
4. Analiza temperatury i czasu spiekania na jakość metalurgiczną spieku.
5. Wytwarzanie spieków porowatych.
6. Ocena właściwości użytkowych spieków litych oraz materiałów porowatych otrzymanych za pomocą metalurgii proszków.

Laboratoria:

Tematyka zajęć laboratoryjnych jest ściśle powiązana z tematyką ćwiczeń.

Literatura:

1. J. Lis, R. Pampuch, „Spiekanie”, Wydawnictwo AGH, Kraków 2000,
2. A. Cyunczyk, „Podstawy inżynierii spieków metalowych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2000,
3. S. Szczepanik, „Przeróbka plastyczna materiałów spiekanych z proszków i kompozytów”, Wydawnictwo AGH, Kraków 2003.
4. M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Materiały inżynierskie. T. 1 i 2, 1996, WNT Warszawa.
5. L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT Warszawa 2006.
6. K. Przybyłowicz, J. Przybyłowicz, Metaloznawstwo w pytaniach i odpowiedziach, WNT Warszawa 2004.

Efekty uczenia się:

W1 / Zna współczesne poglądy na chemiczną budowę i właściwości materii. Zna i rozumie opis reakcji chemicznych i podstawowych przemian fizykochemicznych w gazach, cieczach (roztworach), ciałach stałych i na granicy faz. Ma wiedzę w zakresie podstawowych metod badawczych i pomiarowych w odniesieniu do przemian fizyko-chemicznych. K_W04,

W2 / Zna podstawy teoretyczne, podstawowe pojęcia i prawa dotyczące fizyki ciała stałego. Ma wiedzę ogólną w zakresie związku zjawisk fizycznych występujących w ciałach stałych, amorficznych i krystalicznych, mono- i polikrystalicznych, izotropowych i anizotropowych, z właściwościami tych materiałów. Poznał anizotropowe właściwości kryształów i ich związki z symetrią, a także związki zjawisk fizycznych występujących w kryształach z anizotropowymi właściwościami kryształów. Zapoznał się z możliwościami wyboru kryształów do celów aplikacyjnych. Zna mechanizmy przemian fazowych w materiałach oraz relacje pomiędzy parametrami podstawowych procesów technologicznych i strukturą materiałów oraz pomiędzy strukturą i ich właściwościami. Zna podstawy wykorzystania materiałów konstrukcyjnych. Jest zapoznany z przykładowymi zastosowaniami tych materiałów, tendencjami i kierunkami ich rozwoju K_W13, K_W15.

W3 /Zna podstawowe metody wytwarzania i przetwarzania materiałów konstrukcyjnych. Zapoznał się z głównymi etapami procesów metalurgicznych stopów żelaza i stopów nieżelaznych i zakresem zastosowań niekonwencjonalnych metod wytwarzania. K_W18

U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie bazując na wiedzy ogólnoinżynierskiej i w szczególności wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej. K_U03

U2 / Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne. K_U07

U3 / Potrafi dokonać identyfikacji problemu i sformułować proste zadanie inżynierskie, wybrać i zastosować metodę i narzędzie w laboratoryjnej działalności badawczej. Potrafi dokonać krytycznej oceny ekonomicznej działań inżynierskich. K_U09, K_U10

K1/ Dostrzega ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie inżynierii materiałowej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje w praktyce inżynierskiej. K_K02

K2/Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy zgodnie z zasadami etyki zawodowej. Potrafi stosować rachunek ekonomiczny w działaniach zawodowych . K_K06

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemno-ustnym.

Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zdania pisemnego sprawdzianu zawierającego pytania otwarte oraz testowe wielokrotnego wyboru.

Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, K1 i K3 weryfikowane jest podczas sprawdzianu końcowego, natomiast efekty W3, U2, U3 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi;

ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi;

ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi;

ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi;

ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się oceny uzyskane na sprawdzianie końcowym, ocena z kolokwii oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.
Praktyki zawodowe:
Brak
Rodzaj studiów
I stopnia
Przedmioty wprowadzające
1. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów 2. Preparatyka metalograficzna I
Programy
Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa
Forma zajęć liczba godzin/rygor
Wykłady - 6h; Ćwiczenia - 12h; Laboratorium - 12h
Autor
ppłk dr inż. Krzysztof Karczewski
Bilans ECTS
Lp. Aktywność Obciążenie w godz. 1 Udział w wykładach 6 2 Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 6 3 Udział w ćwiczeniach 12 4 Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń 12 5 Udział w laboratoriach 12 6 Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów 12 7 Udział w seminariach 8 Samodzielne przygotowanie się do seminariów 9 Realizacja projektu 10 Przygotowanie do egzaminu 11 Udział w egzaminie Godz. ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta 65 3 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+11 30 1 Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9 29 1 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8 36 1
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie ZAL/NZAL