

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały konstrukcyjne i kompozyty, Materiały i technologie przyjazne środowisku

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metalurgia proszków
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Powder metallurgy
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIN C9 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	9	0	9	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami i technikami wytwarzania wyrobów metodami metalurgii proszków.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowe informacje na temat wytwarzania materiałów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student który zaliczył przedmiot potrafi scharakteryzować nowoczesne technologie wytwarzania poprzez metalurgię proszków.

EK2 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić technologiczne aspekty formowania i spiekania wyrobów proszkowych.

EK3 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić własności wyrobów wytwarzanych metodami metalurgii proszków.

EK4 Kompetencje społeczne Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić społeczne aspekty zautomatyzowanych technik wytwarzania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metalurgia proszków - wprowadzenie. Ekonomiczne i ekologiczne aspekty wytwarzania wyrobów.	1
W2	Metody wytwarzania proszków metali. Podział metod i charakterystyka wytwarzanych metalowych materiałów sypkich	2
W3	Własności technologiczne, fizyczne i chemiczne proszków metali. Metody badań.	2
W4	Metody formowania proszków, zjawiska występujące podczas formowania, czynniki wpływające na gęstość i rozkład gęstości w wypraskach, urządzenia i narzędzia do formowania proszków.	2
W5	Teoretyczne podstawy procesów spiekania w fazie stałej i z udziałem fazy ciekłej. Parametry procesu spiekania. Metody aktywowanego spiekania. Metody badań właściwości spieków	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie wybranych własności technologicznych i fizycznych proszków.	3
L2	Prasowanie proszków. Wykonanie naważek a z nich wyprasek. Wpływ ciśnienia na gęstość.	2
L3	Spiekanie. Technologiczne parametry procesu spiekania	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Badania właściwości spieków. Metody pomiaru gęstości, porowatości i twardości spieków.	1
L5	Projektowanie właściwości wyrobów z proszków metali oraz narzędzi do prasowania.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Zajęcia laboratoryjne

N2 Wykłady

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Wycieczki dydaktyczne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	2
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Zaliczenie pisemne**P2** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Obecność na zajęciach obowiązkowych.**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi scharakteryzować nowoczesnych technologii wytwarzania poprzez metalurgię proszków.
NA OCENĘ 3.0	Student który zaliczył przedmiot potrafi scharakteryzować nowoczesne technologie wytwarzania poprzez metalurgię proszków w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student który zaliczył przedmiot potrafi scharakteryzować nowoczesne technologie wytwarzania poprzez metalurgię proszków w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student który zaliczył przedmiot potrafi scharakteryzować nowoczesne technologie wytwarzania poprzez metalurgię proszków w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student który zaliczył przedmiot potrafi scharakteryzować nowoczesne technologie wytwarzania poprzez metalurgię proszków w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student który zaliczył przedmiot potrafi scharakteryzować nowoczesne technologie wytwarzania poprzez metalurgię proszków w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie jest w stanie określić technologicznych aspektów formowania i spiekania wyrobów proszkowych.
NA OCENĘ 3.0	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić technologiczne aspekty formowania i spiekania wyrobów proszkowych w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić technologiczne aspekty formowania i spiekania wyrobów proszkowych w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić technologiczne aspekty formowania i spiekania wyrobów proszkowych w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić technologiczne aspekty formowania i spiekania wyrobów proszkowych w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić technologiczne aspekty formowania i spiekania wyrobów proszkowych w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie jest w stanie określić własności wyrobów wytwarzanych metodami metalurgii proszków.

NA OCENĘ 3.0	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić własności wyrobów wytwarzanych metodami metalurgii proszków w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić własności wyrobów wytwarzanych metodami metalurgii proszków w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić własności wyrobów wytwarzanych metodami metalurgii proszków w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić własności wyrobów wytwarzanych metodami metalurgii proszków w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić własności wyrobów wytwarzanych metodami metalurgii proszków w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie jest w stanie określić społecznych aspektów zautomatyzowanych technik wytwarzania.
NA OCENĘ 3.0	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić społeczne aspekty zautomatyzowanych technik wytwarzania w stopniu dostatecznym
NA OCENĘ 3.5	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić społeczne aspekty zautomatyzowanych technik wytwarzania w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić społeczne aspekty zautomatyzowanych technik wytwarzania w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić społeczne aspekty zautomatyzowanych technik wytwarzania w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student który zaliczył przedmiot jest w stanie określić społeczne aspekty zautomatyzowanych technik wytwarzania w stopniu bardzo dobrym.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | A. Ciaś, H. Frydrych, T. Pieczonka — *Zarys metalurgii proszków*, Warszawa, 1992, WSiP
- [1] | W. Rutkowski — *Projektowanie właściwości wyrobów spiekanych z proszków i włókien*, Warszawa, 1977, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J. Nowacki — *Spieki metali w budowie maszyn*, Łódź, 1997, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Zarebski, Krzysztof; Nykiel, Marek — *Microstructural analysis of sintered gradient materials based on Distaloy SE powder*, , 2016, Archives of Metallurgy and Materials
- [2] | Marek Hebda, Marek Nykiel, Aneta Szewczyk-Nykiel — *Inżynieria spieków metalicznych i kompozytów: podręcznik dla studentów kierunku zamawianego Inżynieria materiałowa*, Kraków, 2013, Politechnika Krakowska

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel (kontakt: aneta.szewczyk-nykiel@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Barbara Kozub (kontakt: barbara.kozub@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....