

Nazwa przedmiotu			
<b>MATERIAŁY SPIEKANE</b> <b>Sintered Materials</b>			
Kierunek: <b>Inżynieria materiałowa</b>			Kod przedmiotu: <b>IM.D1F.33</b>
Rodzaj przedmiotu: <b>Kierunkowy do wyboru</b>	Poziom studiów: <b>studia I stopnia</b>	forma studiów: <b>studia niestacjonarne</b>	Rok: <b>II</b> Semestr: <b>IV</b>
Rodzaj zajęć: <b>Wyk. Lab.</b>	Liczba godzin/zjazd <b>1W, 1L</b>	Liczba punktów: <b>3 ECTS</b>	

### PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

#### I KARTA PRZEDMIOTU

##### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o materiałach spiekanych, ich strukturze, własnościach i zastosowaniach
- C2. Zapoznanie studentów z technologią produkcji materiałów spiekanych oraz metodyką badawczą zarówno wyjściowych komponentów jak i wyrobu finalnego
- C3. Przybliżenie zagadnień kształtowania struktury i własności spieków na drodze doboru komponentów i metodyki wytwarzania oraz obróbki wykańczającej

##### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw nauki o budowie materii,
2. Wiedza z zakresu budowy, właściwości i zastosowania tworzyw metalowych i ceramicznych,
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych,
4. Umiejętność doboru metod pomiarowych,
5. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,
6. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
7. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
8. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników badań laboratoryjnych

##### EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy, własności i zastosowania materiałów spiekanych,
- EK 2 – zna techniki, tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania materiałów spiekanych,
- EK 3 – potrafi zaprojektować strukturę i własności spieków na drodze doboru komponentów i metodyki wytwarzania oraz obróbki wykańczającej
- EK 4 – potrafi w warunkach laboratoryjnych wytworzyć spiek i zbadać jego strukturę oraz własności

##### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
<b>W1</b> Istota metalurgii proszków. Budowa, własności i zastosowanie materiałów spiekanych.	<b>1</b>
<b>W2,3</b> Metody wytwarzania proszków, własności fizykochemiczne i technologiczne proszków metali, metodyka badania proszków	<b>2</b>
<b>W4</b> – Formowanie części maszyn z proszków metali (prasowanie matrycowe, rozkład gęstości w wyprasce, przebieg procesu prasowania matrycowego, warianty prasowania matrycowego, inne metody formowania).	<b>1</b>
<b>W5,6</b> – Spiekanie w fazie stałej (technologiczne aspekty spiekania, atmosfery stosowane podczas spiekania).	<b>2</b>

<b>W7</b> – Spiekanie z udziałem fazy ciekłej i zanikającej fazy ciekłej.	<b>1</b>
<b>W8</b> – Obróbka wykańczająca spieków (nasycanie spieków, powlekanie galwaniczne, oksydowanie, kalibrowanie spieków)	<b>1</b>
<b>W9,10</b> – Przykłady wykorzystania metalurgii proszków do projektowania wyrobów i materiałów spiekanych.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b> – Badanie wybranych własności fizykochemicznych proszków metali i związków chemicznych	<b>1</b>
<b>L2</b> – Badanie wybranych własności technologicznych proszków metali i związków chemicznych	<b>1</b>
<b>L3,4</b> – Wykonanie wyprasek metodą prasowania matrycowego, wyliczenie podstawowych parametrów prasowania (ciśnienia prasowania, stopnia sprasowania, gęstości wypraski, względnego rozprężenia)	<b>2</b>
<b>L5,6</b> – Spiekanie wyprasek z użyciem zasyпки ochronnej, wyliczenie podstawowych parametrów spiekania (gęstości pozornej spieku, względnych zmian średnicy, wysokości i objętości, względnego skurczu).	<b>2</b>
<b>L7</b> – Badanie wyrobów spiekanych: badania metalograficzne optyczne i skaningowe.	<b>1</b>
<b>L8,9</b> - ocena porowatości, gęstości i nasiąkliwości uzyskanych spieków, pomiar twardości	<b>2</b>
<b>L10</b> – pisemne zaliczenie	<b>1</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – proszki o zróżnicowanych własnościach fizykochemicznych i technologicznych.
<b>3.</b> – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
<b>4.</b> – wyposażenie laboratoryjne (mikroskopy, wagi laboratoryjne, piece laboratoryjne, prasa laboratoryjna, maszyna wytrzymałościowa itp.)
<b>5.</b> – przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów wytworzonych różnymi technikami
<b>6.</b> – przyrządy pomiarowe

#### **SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
<b>F2.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
<b>F3.</b> – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
<b>F4.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę*

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

#### **OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
Godziny kontaktowe z prowadzącym	10W 10L → 20 h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	10 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	5 h
<b>Suma</b>	<b>Σ 60 h</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	<b>3 ECTS</b>

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Z. Nitkiewicz, J. Iwaszko, „Materiały spiekane. Ćwiczenia laboratoryjne – skrypt Politechniki Częstochowskiej, 2003.
2. J. Nowacki, „Spieki metali”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 1993.
3. W. Missol, „Spiekane części maszyn”, Wydawnictwo Śląsk, Katowice, 1978.
4. W. Rutkowski, „Projektowanie właściwości wyrobów spiekanych z proszków i włókien”, PWN, Warszawa, 1977.
5. L. Cedro, K. Cienciała, M. Lewicka, B. Słowik, „Laboratorium z technologii spieków”, skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1994.

**PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

1. dr inż. Iwona Przerada, [przerada@wip.pcz.pl](mailto:przerada@wip.pcz.pl)

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Materiałowa</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EK1</b>	K_W05, K_W07, K_W08, K_W27 K_U01, K_U12,	C1	W1, 12 L7-9	1	P2
<b>EK2</b>	K_W07, K_W08, K_W10, K_W11, K_W27 K_U17,	C2	W9,10	1	P2
<b>EK3</b>	K_W08, K_W10, K_W11, K_W12 K_U22,	C3	W2-8 L1-6	1, 2, 5	F1 F4 P1
<b>EK4</b>	K_W16, K_U3, K_U18, K_U19	C2	L1-9	2 - 6	F2 F3 P1

## **II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1, 2</b> Student opanował wiedzę z zakresu budowy, własności i zastosowania materiałów spiekanych, zna techniki, tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania materiałów spiekanych,	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy, własności i zastosowania materiałów spiekanych, nie zna technik, tendencji i kierunków rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania materiałów spiekanych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy, własności i zastosowania materiałów spiekanych, częściowo zna techniki, tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania materiałów spiekanych	Student opanował wiedzę z zakresu budowy, własności i zastosowania materiałów spiekanych, zna techniki, tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania materiałów spiekanych,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>Efekt 3,4</b> Student potrafi zaprojektować strukturę i własności spieków na drodze doboru komponentów i metodyki wytwarzania oraz obróbki wykańczającej. Potrafi wytworzyć spiek i zbadać jego strukturę oraz własności	Student nie potrafi zaprojektować struktury i własności spieków na drodze doboru komponentów i metodyki wytwarzania oraz obróbki wykańczającej. Nie potrafi wytworzyć spieku i zbadać jego struktury oraz własności	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru komponentów i metodyki wytwarzania oraz właściwej obróbki wykańczającej dla osiągnięcia oczekiwanych rezultatów. Potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń

## **III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:
  - programem studiów,
  - instrukcjami do wybranych ćwiczeń laboratoryjnych,
  - harmonogramem odbywania zajęć
 dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Inżynieria Materiałowa: [www.inzynieriamaterialowa.pl](http://www.inzynieriamaterialowa.pl)
2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: [www.inzynieriamaterialowa.pl](http://www.inzynieriamaterialowa.pl), na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w sekretariacie Instytutu. Informacje na temat godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.