

Nazwa przedmiotu			
<b>CERAMIKA SPECJALNA I BUDOWLANA</b> <i>Special- and making ceramic</i>			
Kierunek: <b>Inżynieria materiałowa</b>			Kod przedmiotu: <b>IM.D. D1K.3</b>
Rodzaj przedmiotu: <b>obowiązkowy</b>	Poziom studiów: <b>studia II stopnia</b>	forma studiów: <b>studia stacjonarne</b>	Rok: <b>I</b> Semestr: <b>II</b>
Rodzaj zajęć: <b>Wyk. Lab.</b>		Liczba godzin/tydzień: <b>2W, 2L</b>	Liczba punktów: <b>6 ECTS</b>

## PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

### I KARTA PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu ceramiki specjalnej i budowlanej oraz podstaw analizy procesów zachodzących podczas wypalania, zarówno w oparciu o metody analityczne, jak i metody doświadczalne.

C2. Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania materiałów ceramiki specjalnej i budowlanej oraz projektowaniem technologii ceramicznych

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

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej, krystalochemii i chemii ciała stałego, nauczanych w trakcie pierwszych dwóch lat studiów inżynierskich.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych,
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań,
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

#### EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK 1 – posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych

EK 2 – posiada rozszerzoną w stosunku do studiów I stopnia wiedzę ogólną w zakresie głównych obszarów materiałów ceramicznych

EK 3 – dysponuje wiedzą z zakresu zagadnień dotyczących materiałów ceramiki specjalnej i budowlanej oraz podstaw ich technologii wytwarzania,

EK 4 – potrafi dobrać metody badań do identyfikacji materiałów ceramicznych z zakresu ceramiki specjalnej i budowlanej, posiada umiejętność analizy procesów zachodzących podczas wypalania zestawu surowcowego, zarówno w oparciu o metody analityczne, jak również metody doświadczalne,

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
<b>W1</b> – Podstawowe właściwości materiałów ceramicznych oraz innych materiałów nieorganicznych i niemetalicznych.	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Kwarce jego odmiany, ogólna systematyka krzemianów.	<b>2</b>
<b>W 3, 4</b> –Minerały i surowce stosowanych w przemyśle ceramiki budowlanej	<b>4</b>
<b>W 5, 6</b> – Omówienie technologii wytwarzania, właściwości i zastosowania klasycznych materiałów budowlanych	<b>4</b>

<b>W 7</b> – Omówienie technologii wytwarzania, właściwości i zastosowania materiałów izolacyjnych	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Omówienie technologii wytwarzania, właściwości i zastosowania materiałów wiążących	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Podstawowa klasyfikacja ceramiki zaawansowanej	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Omówienie technologii wytwarzania, właściwości i zastosowania ceramiki tlenkowej	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Omówienie technologii wytwarzania, właściwości i zastosowania ceramiki krzemianowej	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Omówienie technologii wytwarzania, właściwości i zastosowania ceramiki węglkowej	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Omówienie technologii wytwarzania, właściwości i zastosowania ceramiki azotkowej	<b>2</b>
<b>W 14</b> – Omówienie technologii wytwarzania, właściwości i zastosowania ceramiki borkowej i krzemkowej	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Omówienie technologii wytwarzania, właściwości i zastosowania ceramiki grafitowej i węglowej	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1-4</b> – Przemiany fazowe w układach wielofazowych o różnych ilościach składników niezależnych (analiza oparta na układach dwu- i trójskładnikowych)	<b>8</b>
<b>L 5</b> – Analiza mikrostruktury materiałów ceramicznych otrzymanych na bazie zestawów trójskładnikowych.	<b>2</b>
<b>L 6</b> – Oznaczenie cech fizycznych tworzyw ceramicznych: gęstości właściwej, gęstości pozornej, nasiąkliwości i porowatości.	<b>2</b>
<b>L 7</b> – Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej ceramicznych materiałów tlenkowych .	<b>2</b>
<b>L 8</b> – Badanie twardość i odporności na kruche pękanie materiałów ceramicznych.	<b>2</b>
<b>L 9</b> – Badanie i analiza składu fazowego klinkieru portlandzkiego	<b>2</b>
<b>L 10-15</b> – Zapoznanie się z procesem produkcyjnym w warunkach przemysłowych: - ceramicznych materiałów budowlanych, - cementu portlandzkiego - ceramiki szlachetnej	<b>12</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz procesów technologicznych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów wytworzonych różnymi technikami
6. – przyrządy pomiarowe
7. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w aparaturę i narzędzia do realizacji procesu wytwarzania materiałów ceramicznych oraz badań właściwości i struktury

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

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

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

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30W 30L → 60h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	35 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	10 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	20 h
<b>Suma</b>	<b>Σ 120 h</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	<b>6 ECTS</b>

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bobrowski A., Gawlicki M., Łagosz A., Nocuń-Wczelik W.: Cement. Wyd. AGH, Kraków 2010
2. Wyszomirski P., Galos K.: Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego. Wyd. AGH, Kraków 2007
3. Handke M.: Krystalochemia krzemianów. Wyd. AGH, Kraków 2005
4. Pampuch R.: Współczesne materiały ceramiczne. Wyd. AGH, Kraków 2005
5. Stobierski L.: Ceramika Węglkowa. Wyd. AGH, Kraków 2005
6. Olszyna A, R.: Twardość a kruchość tworzyw ceramicznych. WPW Warszawa 2004
7. Osiecka E.: Materiały budowlane: kamień, ceramika, szkło. WPW Warszawa 2003
8. Olszyna A, R.: Ceramika super twarda. WPW Warszawa 2001
9. Nadachowski F., Jonas S., Ptak W.: Wstęp do projektowania technologii ceramicznych, skrypt AGH, Nr 1602, Kraków 1999
10. M. F. Ashby: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998,
11. Szymański A.: Mineralogia techniczna, PWN, Warszawa 1997
12. Pampuch R., Materiały ceramiczne, PWN, Warszawa 1988

## PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Anna Zawada [zawada@wip.pcz.pl](mailto:zawada@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_W03, K_W13, K_W16, K_U12,	C1	W2-4	1, 5	P2
<b>EK2</b>	K_W08,	C1	W1	1	P2
<b>EK3</b>	K_W08, K_U17, K_U21,	C2,	W5-15	1, 2, 4	F1 P1 P2
<b>EK4</b>	K_W07 K_W18, K_U08, K_U12	C2	L1-14	2,6,7	F1 F2

## II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Efekt 1</b> Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych	Student nie posiada wiedzy z zakresu chemii zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu chemii zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych	Student opanował wiedzę z zakresu chemii zrozumienia zjawisk chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie właściwości materiałów ceramicznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
<b>Efekt 2</b> Student posiada rozszerzoną w stosunku do studiów I stopnia wiedzę ogólną w zakresie głównych obszarów materiałów ceramicznych	Student nie potrafi opisać podstawowych cech fizycznych oraz własności mechanicznych materiałów ceramicznych z wykorzystaniem dostępnych metod badawczych, nawet z pomocą prowadzącego	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 zagadnień objętych programem nauczania	Student potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody badawczej do wyznaczenia podstawowych własności materiałów ceramicznych, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
<b>Efekt 3</b> Student dysponuje wiedzą z zakresu zagadnień dotyczących materiałów ceramiki specjalnej i budowlanej oraz podstaw ich technologii	Student nie zna metod produkcyjnych materiałów ceramiki specjalnej i budowlanej, nie potrafi opisać prostej technologii wytwarzania wyrobów nawet z	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy powstałe w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi samodzielnie zaprojektować materiał ceramiczny o założonej strukturze i właściwościach, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych
<b>Efekt 4</b> Student potrafi dobrać metody badań do identyfikacji materiałów ceramicznych z zakresu ceramiki specjalnej i budowlanej, posiada umiejętność analizy procesów zachodzących podczas wypalania zestawu surowcowego, zarówno w oparciu o	Student nie potrafi opracować sprawozdania, nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki

metody analityczne, jak również metody doświadczalne				
--	--	--	--	--

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

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:
  - programem studiów,
  - prezentacjami do zajęć,
  - instrukcjami do ćwiczeń laboratoryjnych,
  - harmonogramem odbywania zajęćdostępne 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.