

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Projektowanie mikrostruktury i właściwości materiałów				
Rok akademicki:	2018/2019	Kod:	CCE-2-203-WC-s	Punkty ECTS:	5
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Ceramika	Specjalność:	Wzornictwo ceramiki i szkła		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Osoba odpowiedzialna:	dr hab. inż. Pędzich Zbigniew (pedzich@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	dr Grabowski Grzegorz (grabowsk@agh.edu.pl) dr hab. inż. Pędzich Zbigniew (pedzich@agh.edu.pl) dr hab. inż. Zych Łukasz (lzych@agh.edu.pl)				

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod badań mikrostruktury, właściwości fizykochemicznych, mechanicznych i termicznych surowców i materiałów	CE2A_W01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
M_W002	ma poszerzoną wiedzę z zakresu zastosowania technik, programów i narzędzi do modelowania materiałowego oraz modelowaniu procesów	CE2A_W07	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	ma pogłębione umiejętności z zakresu technologii wytwarzania ceramiki szlachetnej oraz z zakresu metod projektowania wyrobów ceramicznych z użyciem technik manualnych jak informatycznych; potrafi samodzielnie przeprowadzić proces wytwarzania wyrobów ceramicznych od zaprojektowania do prototypu	CE2A_U05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
M_U002	ma pogłębione i podbudowane teoretycznie umiejętności z zakresu metod projektowania wyrobów ceramicznych z użyciem technik manualnych jak informatycznych	CE2A_U08	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń

M_U003	ma umiejętność posługiwania się metodami i technikami służącymi do rozwiązywania prostych i złożonych zadań inżynierskich w tym zadania nietypowe	CE2A_U09	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społeczne			
M_K001	rozumie znaczenie wpływu chemii na rozwój nowoczesnych technologii	CE2A_K06	Aktywność na zajęciach, Zaangażowanie w pracę zespołu
M_K002	prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne	CE2A_K07	Aktywność na zajęciach, Zaangażowanie w pracę zespołu

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod badań mikrostruktury, właściwości fizykochemicznych, mechanicznych i termicznych surowców i materiałów	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	ma poszerzoną wiedzę z zakresu zastosowania technik, programów i narzędzi do modelowania materiałowego oraz modelowaniu procesów	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	ma pogłębione umiejętności z zakresu technologii wytwarzania ceramiki szlachetnej oraz z zakresu metod projektowania wyrobów ceramicznych z użyciem technik manualnych jak informatycznych; potrafi samodzielnie przeprowadzić proces wytwarzania wyrobów ceramicznych od zaprojektowania do prototypu	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

M_U002	ma pogłębione i podbudowane teoretycznie umiejętności z zakresu metod projektowania wyrobów ceramicznych z użyciem technik manualnych jak informatycznych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	ma umiejętność posługiwania się metodami i technikami służącymi do rozwiązywania prostych i złożonych zadań inżynierskich w tym zadania nietypowe	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	rozumie znaczenie wpływu chemii na rozwój nowoczesnych technologii	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_K002	prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Mikrostruktura polikryształów ceramicznych - projektowanie, wytwarzanie, wpływ na właściwości, metody opisu i oceny

- Pojęcie mikrostruktury. Typy mikrostruktur. Wpływ warunków otrzymywania na kształtowanie się mikrostruktury wyrobu (2 godz.).
- Sposoby jakościowego i ilościowego opisu mikrostruktury (4 godz.).
- Mikrostruktury jednofazowe. Sposoby kontrolowania wielkości i kształtu ziaren (2 godz.).
- Mikrostruktury wielofazowe. Typy mikrostruktur kompozytowych. Punkt perkolacji (2 godz.).
- Naprężenia resztkowe w materiałach wielofazowych. Przyczyny powstawania naprężeń w spiekach. Modele opisujące stan naprężeń (4 godz.).
- Materiały o podwyższonej odporności na kruche pękanie i wysokiej niezawodności (4 godz.).
- Materiały odporne na erozję i korozję wywołaną różnymi czynnikami (2 godz.).
- Materiały ceramiczne o kontrolowanych właściwościach cieplnych (2 godz.).
- Materiały porowate – typy mikrostruktur i ich wpływ na właściwości (2 godz.).
- Mikrostrukturalne modelowanie właściwości elektrycznych, przewodności, i temperaturowego współczynnika zmian rezystancji (2 godz.).
- Mikrostrukturalne modelowanie i kontrola właściwości magnetycznych w materiałach ferrytowych (2 godz.).
- Polikrystaliczne materiały dla zastosowań optycznych (2 godz.).

Zajęcia seminaryjne

Mikrostruktura - metody opisu i oceny, projektowanie

Zajęcia seminaryjne polegają na wykonywaniu zadań zleconych przez prowadzącego, dotyczących analizy obrazów mikrostruktur metodami obrazu oraz podstaw analizy za pomocą metody elementów skończonych

Sposób obliczania oceny końcowej

ocena końcowa jest średnią ważoną z oceny zajęć seminaryjnych (waga 0,4) i oceny kolokwium zaliczeniowego (waga 0,6)

Wymagania wstępne i dodatkowe

bez wymagań wstępnych

Zalecana literatura i pomoce naukowe

na niektórych zajęciach seminaryjnych potrzebny będzie komputer osobisty i program open access "ImageJ"

- 1.M. F. Ashby, D. R. H. Jones, „Materiały Inżynierskie”, PWN, 1998
- 2.R. Pampuch, K. Haberko, M. Kordek. „Nauka o Procesach Ceramicznych” PWN 1992
- 3.L. Stobierski, „Ceramika węglkowa”, Wydawnictwa AGH, 2005
- 4.J. Lis, R. Pampuch, „Spiekanie, Wydawnictwa AGH, 2000
- 5.R. Pampuch, „Współczesne materiały ceramiczne, Wydawnictwa AGH, 2005
- 6.F. Nadachowski S. Jonas, K. Wodnicka, Zarys Ceramografii, Ceramika, vol. 82, 2003
- 7.A. R. Olszyna, „Ceramika supertwarda”, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001
- 8.Czasopisma: Ceramika, Materiały Ceramiczne, Inżynieria Materiałowa, Kompozyty

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	43 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS