

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Projektowanie technologii ceramicznych				
Rok akademicki:	2018/2019	Kod:	CTC-2-106-TC-s	Punkty ECTS:	5
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Technologia Chemiczna	Specjalność:	Technologia ceramiki i materiałów ogniotrwałych		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	1
Strona www:	—				
Osoba odpowiedzialna:	prof. dr hab. inż. Dalczyńska-Jonas Stanisława (jonas@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	prof. dr hab. inż. Dalczyńska-Jonas Stanisława (jonas@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)
<b>Wiedza</b>			
M_W001	Ma poszerzoną wiedzę o materiałach ceramicznych i projektowaniu ich technologii. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie interpretacji diagramów fazowych.	TC2A_W06	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W002	Ma wiedzę o surowcach mineralnych oraz zasadach ich doboru do danej technologii.	TC2A_W07	Aktywność na zajęciach, Egzamin
<b>Umiejętności</b>			
M_U001	Potrafi zaprojektować i wytworzyć materiały ceramiczne o określonych parametrach użytkowych.	TC2A_U13	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_U002	Ma umiejętność interpretacji diagramów fazowych istotnych dla technologii ceramicznych.	TC2A_U12	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_U003	Potrafi posługiwać się wiedzą chemiczną dla kontroli procesów technologicznych.	TC2A_U21	Aktywność na zajęciach, Egzamin
<b>Kompetencje społeczne</b>			
M_K001	Ma świadomość odpowiedzialności za realizowane samodzielnie i zespołowo zadania, potrafi kierować zespołem.	TC2A_K02	Aktywność na zajęciach, Egzamin

M_K002	Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne.	TC2A_K07	Aktywność na zajęciach, Egzamin
--------	---	----------	---------------------------------

## 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 wiedzę o materiałach ceramicznych i projektowaniu ich technologii. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie interpretacji diagramów fazowych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Ma wiedzę o surowcach mineralnych oraz zasadach ich doboru do danej technologii.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi zaprojektować i wytworzyć materiały ceramiczne o określonych parametrach użytkowych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Ma umiejętność interpretacji diagramów fazowych istotnych dla technologii ceramicznych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi posługiwać się wiedzą chemiczną dla kontroli procesów technologicznych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Ma świadomość odpowiedzialności za realizowane samodzielnie i zespołowo zadania, potrafi kierować zespołem.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_K002	Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

Kształtowanie się mikrostruktury tworzywa w toku obróbki ogniowej. Podstawowe

elementy wyboru w projektowaniu technologii – 2 godz.

Termodynamiczne aspekty procesów wysokotemperaturowych w technologii ceramiki – 2 godz.

Podział i charakterystyka reakcji ceramicznych w aspekcie zmian funkcji termodynamicznych – przykłady – 4 godz. Przykłady rozwiązywania problemów technologicznych w oparciu o trójkątę współtrwałości w układach trójskładnikowych – 6 godz.

Kinetyczne aspekty przemian wysokotemperaturowych w ceramice – 4 godz.

Kinetyka i mechanizm reakcji gaz-ciało stałe, niektórych przemian wysokotemperaturowych i syntez minerałów tlenkowych, oddziaływań na styku stopionych faz szklistych i stałych – 6 godz.

Proces kształtowania się mikrostruktury tworzyw ceramicznych rozpatrywane w ujęciu dynamicznym – reakcje przejściowe i spontaniczne, zmiany składu fazowego, mulityzacja, efekty związane z przeobrażeniami systemu porów – 6 godz.

### **Zajęcia seminaryjne**

Projektowanie technologii – powiązanie procesów technologicznych i elementów ekonomiki w projekcie, kształtowanie się mikrostruktury tworzywa w toku obróbki ogniowej, podstawowe elementy wyboru w projektowaniu technologii.

Podział i charakterystyka reakcji ceramicznych w aspekcie zmian funkcji termodynamicznych – reakcje egzotermiczne, reakcje egzotermiczne pomiędzy ciałami stałymi, reakcje egzotermiczne przebiegające ze zmniejszeniem się entropii, reakcje endotermiczne.

Przykłady przewidywania kierunku przebiegu reakcji wysokotemperaturowych w oparciu o dane termodynamiczne.

Układy fazowe – fazy skondensowane, rola fazy gazowej w procesach ogniowych. Niektóre aspekty interpretacji diagramów fazowych – układy jedno i dwuskładnikowe, układy trójskładnikowe, układy wieloskładnikowe.

Skład fazowy tworzyw z surowców ilastych (glinokrzemianowych) – ocena roli domieszek, zmiany składu fazowego ze wzrostem temperatury i ich interpretacja, wyznaczenie skumulowanej zawartości fazy ciekłej i mulitu.

Przykłady rozwiązywania problemów technologicznych w oparciu o trójkątę współtrwałości w układach trójskładnikowych.

Przykłady rozwiązywania problemów technologicznych w oparciu o charakterystykę fazy ciekłej w układach dwu- i trójskładnikowych.

Kinetyczne aspekty przemian wysokotemperaturowych w ceramice – specyfika reakcji w tworzywach ceramicznych, zależność stałej szybkości reakcji od temperatury, kinetyka liniowa, kinetyka reakcji kontrolowanych przez dyfuzję w fazie stałej i w obecności fazy ciekłej, kinetyka reakcji pierwszego rzędu i rzędów ułamkowych, kinetyka reakcji kontrolowanych przez zarodkowanie, dobór przykładów.

Kinetyka i mechanizm niektórych reakcji pomiędzy fazami stałymi i gazowymi.

Kinetyka i mechanizm oddziaływań obejmujących krystalizację produktu reakcji z fazy gazowej.

Kinetyka i mechanizm niektórych przemian wysokotemperaturowych i syntez minerałów tlenkowych.

Kinetyka i mechanizm niektórych procesów przebiegających na styku stopionych faz szklistych i faz stałych.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Wynik egzaminu: 70%

Ocena z seminarium: 30%

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

- 1.F.Nadachowski, S.Jonas, W.S.Ptak; Wstęp do projektowania technologii ceramicznych. Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 1999
- 2.F.Nadachowski, S.Jonas,W.S.Ptak;Introduction to Technological Design in Ceramics, AGH University of Science and Technology Press, Kraków 2012
- 3.F. Nadachowski, S.Jonas, K.Wodnicka; Zarys Ceramografii; Ceramika/Ceramics, vol. 82, 2003.
- 4.R. Pampuch, K.Haberko, M.Kordek ; Nauka o procesach ceramicznych. PWN, Warszawa 1992
- 5.F. Nadachowski; Zarys technologii materiałów ogniotrwałych. Katowice, Wyd. „Śląsk”, 1972
- 6.Artykuły bieżącej prasy światowej

### **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
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	5 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Przygotowanie do zajęć	35 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 godz
Udział w wykładach	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	130 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS