

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Projektowanie technologii ceramicznych				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	CTCH-2-123-s	Punkty ECTS:	5
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Technologia Chemiczna	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	1
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Kluska Stanisława (kluska@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł ma na celu przygotowanie Studenta do samodzielnego rozwiązywania problemów w zakresie technologii materiałów ceramicznych, kształtowania mikrostruktury tworzywa w toku obróbki ogniowej i wyboru podstawowych elementów w projektowaniu tych technologii. Obejmuje zagadnienia: termodynamiczne aspekty procesów wysokotemperaturowych w technologii ceramiki, kinetyczne aspekty przemian wysokotemperaturowych w ceramice, kinetyka i mechanizm reakcji gaz-ciało-stałe.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student posiada poszerzoną wiedzę o materiałach ceramicznych i projektowaniu ich technologii. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie interpretacji diagramów fazowych.	TCH2A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W002	Student posiada uporządkowaną wiedzę o surowcach mineralnych oraz zasadach ich doboru do danej technologii.	TCH2A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi zaprojektować i wytworzyć materiały ceramiczne o określonych parametrach użytkowych.	TCH2A_U05	Aktywność na zajęciach, Egzamin

M_U002	Student posiada umiejętność interpretacji diagramów fazowych istotnych dla technologii ceramicznych.	TCH2A_U02	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_U003	Student potrafi posługiwać się wiedzą chemiczną dla kontroli procesów technologicznych.	TCH2A_U02	Aktywność na zajęciach, Egzamin
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student ma świadomość odpowiedzialności za realizowane samodzielnie i zespołowo zadania, potrafi kierować zespołem.	TCH2A_K01	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_K002	Student prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne.	TCH2A_K02	Aktywność na zajęciach, Egzamin

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
60	30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student posiada poszerzoną wiedzę o materiałach ceramicznych i projektowaniu ich technologii. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie interpretacji diagramów fazowych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada uporządkowaną wiedzę o surowcach mineralnych oraz zasadach ich doboru do danej technologii.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												

M_U001	Student potrafi zaprojektować i wytworzyć materiały ceramiczne o określonych parametrach użytkowych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student posiada umiejętność interpretacji diagramów fazowych istotnych dla technologii ceramicznych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi posługiwać się wiedzą chemiczną dla kontroli procesów technologicznych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student ma świadomość odpowiedzialności za realizowane samodzielnie i zespołowo zadania, potrafi kierować zespołem.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_K002	Student prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 godz
Przygotowanie do zajęć	35 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	127 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy 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 trójkąty 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.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zajęcia seminaryjne

Zaliczenie zajęć seminaryjnych Student otrzymuje w oparciu o oceny z kolokwium, z prezentacji, pracy w grupach i indywidualnej nad zagadnieniami formułowanymi przez prowadzącego, aktywne uczestnictwo w zajęciach.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

Wynik egzaminu: 70%

Ocena z seminarium: 30%

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Opracowanie zagadnienia sformułowanego przez prowadzącego. Przedstawienie prezentacji multimedialnej. Możliwość poprawy zaległego kolokwium.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

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. S. Jonas, S. Kluska, E. Walasek; Modyfikacja mikrostruktury materiałów węglowo-grafitowych metodą PCVI. Ceramika/Ceramics, vol. 67,2001
- 6.Artykuły bieżącej prasy światowej

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak