

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Technologie formowania ceramiki

Rok akademicki: 2018/2019 Kod: CTC-2-110-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: dr hab. inż. Izak Piotr (izak@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Izak Piotr (izak@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	Zna specjalne techniki formowania w układzie mikro (2D, 3D) również wykorzystujące układy niewodne (termo i duroplasty) oraz układy żelowe (odlewanie żelowe). Zna zaawansowane techniki spiekania i obróbki końcowej wyrobów.	TC2A_W08	Egzamin
M_W002	Student zna różne sposoby formowania ceramiki, wady i zalety tradycyjnych metod formowania wyrobów ceramicznych oraz kierunki ich rozwoju.	TC2A_W06	Egzamin
M_W003	Ma podbudowaną teoretycznie i poszerzoną wiedzę o metodach analitycznych i zasadach ich doboru w systemach zarządzania jakością w gospodarce surowcowej i produkcji.	TC2A_W09	Egzamin
Umiejętności			
M_U001	Potrafi dobrać odpowiednią metodę formowania materiałów (w tym techniki specjalne), wykonać pomiary i zinterpretować uzyskane wyniki	TC2A_U08	Kolokwium
M_U002	Potrafi zaprojektować i wytworzyć wyrób ceramiczny o określonych parametrach użytkowych,	TC2A_U13	Kolokwium
Kompetencje społeczne			

M_K001	Rozumie potrzebę doksztalcenia się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i społecznych	TC2A_K08	Aktywność na zajęciach
M_K002	Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne	TC2A_K07	Aktywność na zajęciach

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	Zna specjalne techniki formowania w układzie mikro (2D, 3D) również wykorzystujące układy niewodne (termo i duroplasty) oraz układy żelowe (odlewanie żelowe). Zna zaawansowane techniki spiekania i obróbki końcowej wyrobów.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna różne sposoby formowania ceramiki, wady i zalety tradycyjnych metod formowania wyrobów ceramicznych oraz kierunki ich rozwoju.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Ma podbudowaną teoretycznie i poszerzoną wiedzę o metodach analitycznych i zasadach ich doboru w systemach zarządzania jakością w gospodarce surowcowej i produkcji.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi dobrać odpowiednią metodę formowania materiałów (w tym techniki specjalne), wykonać pomiary i zinterpretować uzyskane wyniki	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi zaprojektować i wytworzyć wyrób ceramiczny o określonych parametrach użytkowych,	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												

M_K001	Rozumie potrzebę doksztalcenia się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i społecznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Technologie formowania

Program wykładów:

Przemysłowe znaczenie układu glina – woda. Techniki formowania z mas lejnych. Odlewanie klasyczne, pełne i wylewne oraz ciśnieniowe. Zjawiska zachodzące w czasie odlewania. Wady i zalety formowania wyrobów ceramicznych przez odlewanie. Specjalne techniki odlewania: odlewanie folii ceramicznych, odlewanie żelowe, odlewanie elektroforetyczne. Techniki formowania przez prasowanie. Sposoby przygotowania mas sypkich. Wady i zalety przygotowania mas granulowanych metodą suszenia rozpyłowego. Zjawiska fizykochemiczne zachodzące w czasie formowania przez prasowanie. Techniki formowania izostatycznego. Zalety i wady formowania z mas plastycznych. Typowe wady płaszczyk. Problematyka efektywnego wykorzystania masy plastycznej w czasie formowania. Przemysłowe układy zamknięte przygotowania mas lejnych, plastycznych i suchych. Formowanie wtryskowe. Formowanie termoplastyczne. Podstawy formowania przestrzennego. Techniki formowania przestrzennego: stereolitografia, formowanie laserowe. Techniki wielokrotnego zasypu w prasowaniu i ich zastosowanie przemysłowe (formowanie płytek, formowanie laminatów ceramicznych i FGM). Techniki mikrofabrykacji: mikrowytłaczanie z zawiesin, mikrosiekanie, litografia, sitodruk. Techniki biomimetyczne w formowaniu materiałów ceramicznych. Specjalne techniki formowania materiału i wyrobu w toku spiekania. Spiekanie reakcyjne. Techniki bezpośredniego ogrzewania wyrobu: spiekanie indukcyjne, mikrofalowe, iskrowo-plazmowe, chemiczne (SHS). Przestrzenne formowanie gotowego wyrobu: spiekanie laserowe, zestalanie folii ceramicznych, mikrospawanie. Specyfika formowania nano i mikromateriałów ceramicznych. Techniki obróbki końcowej w formowaniu gotowego wyrobu. Obróbka mechaniczna ceramiki: cięcie, szlifowanie i polerowanie, obróbka laserowa, obróbka wodno-ścierna. Techniki pokrywania powierzchni: szkliwienie, CVD, PVD, implantacja jonowa.

Zajęcia seminaryjne

Seminarium

Pogłębianie wiedzy z zakresu określonego w programie wykładów z uwzględnieniem form pracy własnej studentów (referaty, opracowania projektowe, dyskusje panelowe) oraz zajęć terenowych w zakładach ilustrujących problematykę przedmiotu.

Sposób obliczania oceny końcowej

0,3 ocena z seminarium

0,7 ocena z egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. James S. Reed, „Introduction to the Principles of Ceramic Processing”, New York, John Wiley & Sons, 1986
2. Ashby M.F., Jones D.R.H.: Materiały inżynierskie t. 1 i 2 (tłum. z ang.), Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.
3. Lis J., Pampuch R.: Spiekanie, Wyd. AGH, Kraków 2000.
4. Pampuch R.: Budowa i właściwości materiałów ceramicznych, Wyd. AGH, Kraków 1995.
5. Pampuch R., Haberko K., Kordek M.: Nauka o procesach ceramicznych, PWN, Warszawa 1992.
6. Pampuch R. Nowoczesne materiały ceramiczne, Wyd. AGH, Kraków 2006
7. Izak P., Zagęszczanie proszków ceramicznych”, Ceramika vol. 70, 2002
8. Oczóś K. E., Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych”, OFPR, 1996
9. Drzymała Z., Podstawy inżynierii procesu zagęszczania i prasowania materiałów, PWN-Warszawa, 1988
10. Lech R., Wprowadzenie do modelowania procesów technologicznych i operacji jednostkowych w ceramice, UWN-D AGH, 2006

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
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	30 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	12 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	35 godz
Przygotowanie do zajęć	25 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	132 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS