

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Wpływ domieszek i dodatków mineralnych na właściwości kompozytowych materiałów cementowych

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: CIMT-1-025-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr inż. Tkaczewska Ewelina (tkaczews@agh.edu.pl)

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Pogłębiona wiedza na temat możliwości zastosowania materiałów odpadowych (popiół lotny, pył krzemionkowy, żużel wielkopiecowy) w technologii produkcji spoiw budowlanych. Analiza właściwości normowych spoiw cementowych zawierających w składzie składniki nieklinkierowe (norma PN-EN 197-1). Modyfikowanie parametrów użytkowych spoiw przy zastosowaniu różnego rodzaju domieszek chemicznych (plastyfikatory, superplastyfikator, domieszki mrozoodporne, napowietrzające, itp.).

### 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 ma uporządkowaną teoretyczną wiedzę z zakresu chemii niezbędnej do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych i procesów w technologiach chemicznych.	IMT1A_W01	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student posługuje się poprawnie nazewnictwem związków chemicznych, opisuje poprawnie właściwości pierwiastków i podstawowych związków chemicznych, w tym również w języku angielskim, wykonuje obliczenia chemiczne.	IMT1A_U01	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji

M_U002	Student potrafi pozyskiwać i przetwarzać informacje z podręczników, czasopism, baz danych oraz Internetu i krytycznie je oceniać oraz wykorzystać ich w praktyce inżynierskiej.	IMT1A_U01	Udział w dyskusji, Odpowiedź ustna
M_U003	Student posiada umiejętności oznaczania cech użytkowych surowców, półfabrykatów, gotowych wyrobów tj. ceramiki, mineralnych materiałów budowlanych i szkła.	IMT1A_U02	Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji

### 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
30	0	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 ma uporządkowaną teoretyczną wiedzę z zakresu chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych i procesów w technologiach chemicznych.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student posługuje się poprawnie nazewnictwem związków chemicznych, opisuje poprawnie właściwości pierwiastków i podstawowych związków chemicznych, w tym również w języku angielskim, wykonuje obliczenia chemiczne.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

M_U002	Student potrafi pozyskiwać i przetwarzać informacje z podręczników, czasopism, baz danych oraz Internetu i krytycznie je oceniać oraz wykorzystać ich w praktyce inżynierskiej.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Student posiada umiejętności oznaczania cech użytkowych surowców, półfabrykatów, gotowych wyrobów tj. ceramiki, mineralnych materiałów budowlanych i szkła.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Zajęcia seminaryjne

Rodzaje spoiw mineralnych. Technologia produkcji. Charakterystyka właściwości fizykochemicznych  
Wykład

Cementy powszechnego użytku według normy PN-EN 197-1: składniki główne cementu; rodzaje, skład i wymagania normowe dla cementów  
Wykład

Popiół lotny jako składnik główny cementu według PN-EN 197-1. Popiół lotny jako składnik betonu według normy PN-EN 450-1.  
Wykład

Pył krzemionkowy jako składnik cementu i betonu Pył krzemionkowy do cementu według normy PN-EN 197-1. Wymagania norm PN-EN 197-1 i PN-EN 13263-1  
Wykład

Aktywność pucolanowa materiałów. Charakterystyka i metody badań  
Wykład

Materiały o właściwościach hydraulicznych w technologii cementu i betonu. Charakterystyka właściwości granulowanego żużla wielopieczowego.

Wykład

Wpływ dodatków pucolanowych i hydraulicznych na właściwości zapraw i betonu.

Wykład

Rodzaje dodatków mineralnych do betonu - norma PN-EN 206-1. Klasyfikacja domieszek wg normy PN-EN 934-2.

Wykład

Domieszki chemiczne tradycyjne i nowej generacji do betonu.

Wykład

Beton SCC. Popiół lotny jako składnik betonu samozagęszczalnego. Właściwości reologiczne mieszanki betonowej i charakterystyka betonu.

Wykład

Betony wysokowartościowe BWW i BBWW. Wpływ pyłu krzemionkowego na właściwości betonu o wysokich wytrzymałościach

Wykład

Beton z dodatkiem reaktywnych proszków (RPC). Właściwości reologiczne mieszanki betonowej i cechy betonu.

Wykład

Wpływ domieszek i dodatków polimerowych na trwałość betonu (PCC, PIC, PC).

Wykład

Wpływ redyspergowalnych proszków polimerowych (PVA, EVA) na właściwości stwardniałych zaczynów i zapraw.

Wykład

Charakterystyka włókien chemicznych jako dodatku modyfikującego do betonu.

Wykład

Właściwości wytrzymałościowe i trwałość betonu z dodatkiem włókien polipropylenowych.

Wykład

Zastosowanie popiołów lotnych w spoiwach mineralnych do stabilizacji gruntów.

Wykład

### **Metody i techniki kształcenia:**

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:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wszystkich zajęciach seminaryjnych.

Ocena końcowa jest oceną z kolokwium kończącego cykl zajęć, przy obecności studenta na wszystkich zajęciach.

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności studenta na zajęciach (np. zwolnienie lekarskie) zaliczenie zajęć jest rozpatrywane indywidualnie.

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

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**

Warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia jest przygotowanie i wygłoszenie referatu oraz otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium kończącego zajęcia seminaryjne.

Za kolokwium zaliczeniowe można uzyskać maksymalnie 5 punktów (każde z pięciu pytań oceniane jest w skali 0, 0,5 lub 1 punkt), przy czym warunkiem otrzymania pozytywnej oceny jest zdobycie minimum 50% punktów.

Ocena końcowa (OK) jest obliczana na podstawie procentu ilości punktów zdobytych z kolokwium zaliczeniowego, zgodnie z Regulaminem Studiów AGH:

- dla 91 - 100% bardzo dobry (5,0),
- dla 81 - 90% plus dobry (4,5),
- dla 71 - 80% dobry (4,0),
- dla 61 - 70% plus dostateczny (3,5),
- dla 50 - 60% dostateczny (3,0),
- dla 0 - 49% niedostateczny (2,0).

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

Możliwość i forma zaliczenia zajęć są rozpatrywane indywidualnie przez prowadzącego.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

nie ma

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

- 1.Giergiczny Z., Małolepszy J., Szwabowski J., Śliwiński J., Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji, Wydawnictwo Górażdże Cement, Opole 2000.
- 2.Kurdowski W., Dodatki mineralne do cementu a trwałość betonu, Monografia 106, Politechnika Krakowska, Kraków 1990.
- 3.Gruener M., Korozja i ochrona betonu, Arkady, Warszawa 1983.
- 4.Kurdowski W., Chemia cementu, PWN, Warszawa 1991.
- 5.Neville A., Właściwości betonu, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2002.
- 6.Młodecki J., Stebnicka I., Domieszki do betonu. Poradnik, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1996.
- 7.Łukowski P., Domieszki do zapraw i betonów, Wydawnictwo Polski Cement, Wyd.2, Kraków 2003.
- 8.Nocuń-Wczelik W., Pył krzemionkowy - właściwości i zastosowanie w betonie, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2005.
- 9.Jasiczak J., Wadowska A., Betony ultrawysokowartościowe - właściwości, technologie, zastosowania, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2008.
- 10.Grzeszczyk S., Reologia zawieszin cementowych, Studia z Zakresu Inżynierii, Wydawnictwo Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Warszawa 1999.
- 11.Szwabowski J., Reologia mieszanek na spoiwach cementowych, Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.

12.Małolepszy J. red., Materiały budowlane. Podstawy technologii i metody badań, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008.

13.Małolepszy J., Technologia i własności spoiwa z granulowanego żużla wielkopieczowego, Praca doktorska, Kraków 1979.

14.Małolepszy J., Hydratacja i własności spoiwa żużlowo-alkalicznego, Zeszyty Naukowe AGH, Ceramika, Vol. 53, Kraków 1989 (monografia).

15.Deja J., Trwałość zapraw i betonów żużlowo-alkalicznych, Polski Biuletyn Ceramiczny, Ceramika, Vol. 83, Kraków 2004 (monografia).

16.Giergiczny Z, Rola popiołów lotnych wapniowych i krzemionkowych w kształtowaniu właściwości współczesnych spoiw budowlanych i tworzyw cementowych, Monografia 325, Politechnika Krakowska, Kraków 2006.

17.Tkaczewska E., Wpływ właściwości fizykochemicznych krzemionkowych popiołów lotnych na proces hydratacji cementu, Praca doktorska, Kraków 2007.

18.Kotwica Łukasz., Wpływ redyspergowalnych proszków polimerowych na proces hydratacji wybranych minerałów klinkierowych cementu, Praca doktorska, Kraków 2009.

19.Materiały konferencyjne:

- Konferencja „Dni Betonu – Tradycja i Nowoczesność”,
- Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN i Komitetu Naukowego PZITB,
- Międzynarodowa Konferencja „Popioły z energetyki”,
- Konferencja Naukowo-Techniczna „Zagadnienia materiałowe i inżynierii lądowej” MATBUD,
- CANMET/ACI International Conference on Fly Ash, Silica Fume, Slag and Natural Pozzolans in Concrete,
- CANMET/ACI International Conference on Recent Advance on Concrete Technology.

20.Czasopisma:

- Cement – Wapno – Beton,
- Drogi i Mosty,
- Materiały Budowlane,
- Zement – Kalk – Gips,
- Cement and Concrete Research,
- Cement and Concrete Composite.

21.Odnośne normy

## **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

## **Informacje dodatkowe**

Obecność obowiązkowa na zajęciach seminaryjnych