

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Spoiwa specjalne				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	CTCH-1-006-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Technologia Chemiczna	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 o właściwościach spoiw budowlanych o szerokim spektrum zastosowania. Poznanie technologii wytwarzania spoiw o specjalnym wykorzystaniu w praktyce. Projektowanie składu cementu i mieszanki betonowej dla wskazanego kierunku zastosowania, również przy udziale odpadowych materiałów z innych gałęzi przemysłu. Umiejętność wyciągania wniosków na temat nieprawidłowości funkcjonowania danego wyrobu w określonych warunkach i ewentualnie modyfikowanie parametrów użytkowych tych wyrobów.

### 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 poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii, w tym chemii ciała stałego, niezbędną do zrozumienia i opisu reakcji zachodzących podczas wytwarzania, użytkowania i degradacji materiałów.	TCH1A_W01	Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
M_W002	Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizykochemii wytwarzania i użytkowania materiałów budowlanych w tym betonów, cementów, spoiw gipsowych i wapna, ceramicznych materiałów budowlanych oraz materiałów termoizolacyjnych.	TCH1A_W01, TCH1A_W04	Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach, Referat

M_W003	Student ma pogłębioną wiedzę o właściwościach surowców mineralnych i odpadów przemysłowych oraz możliwościach ich pozyskiwania i wykorzystywania w technologiach materiałów ceramicznych w oparciu o zasadę zrównoważonego rozwoju.	TCH1A_W04	Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach, Referat
M_W004	Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod badań struktury i mikrostruktury, właściwości fizykochemicznych, mechanicznych i termicznych surowców, półproduktów i produktów finalnych.	TCH1A_W03	Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach
M_W005	Student posiada poszerzoną znajomość technicznej terminologii angielskiej.	TCH1A_W01	Referat, Udział w dyskusji
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi zaplanować zagospodarowanie w przemyśle materiałów budowlanych produktów ubocznych, powstających w innych działach gospodarki.	TCH1A_U02	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji
M_U002	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę badawczą, wykonać pomiary i zinterpretować uzyskane wyniki.	TCH1A_U01	Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji
M_U003	Student potrafi zaprojektować i wytworzyć beton i ceramiczne materiały budowlane o odpowiednich parametrach użytkowych.	TCH1A_U04	Kolokwium, Referat
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne.	TCH1A_K01	Aktywność na zajęciach, 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 poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii, w tym chemii ciała stałego, niezbędną do zrozumienia i opisu reakcji zachodzących podczas wytwarzania, użytkowania i degradacji materiałów.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizykochemii wytwarzania i użytkowania materiałów budowlanych w tym betonów, cementów, spoiw gipsowych i wapna, ceramicznych materiałów budowlanych oraz materiałów termoizolacyjnych.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W003	Student ma pogłębioną wiedzę o właściwościach surowców mineralnych i odpadów przemysłowych oraz możliwościach ich pozyskiwania i wykorzystywania w technologiach materiałów ceramicznych w oparciu o zasadę zrównoważonego rozwoju.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W004	Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod badań struktury i mikrostruktury, właściwości fizykochemicznych, mechanicznych i termicznych surowców, półproduktów i produktów finalnych.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W005	Student posiada poszerzoną znajomość technicznej terminologii angielskiej.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi zaplanować zagospodarowanie w przemyśle materiałów budowlanych produktów ubocznych, powstających w innych działach gospodarki.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę badawczą, wykonać pomiary i zinterpretować uzyskane wyniki.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U003	Student potrafi zaprojektować i wytworzyć beton i ceramiczne materiały budowlane o odpowiednich parametrach użytkowych.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	5 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	4 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	56 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

Podstawowe operacje technologiczne w procesie wytwarzania cementu. Rodzaje i skład cementów powszechnego użytku wg normy PN-EN 197-1

Wykład

Wykład

Cementy o specjalnych właściwościach - definicja i kryteria podziału. Wymagania normowe stawiane cementom specjalnym wg norm PN-EN 197-1 i PN-B-19707

Wykład

Spoiva żużlowo - alkaliczne

Wykład

Cementy z dodatkiem popiołów lotnych z procesu spalania i współspalania węgla w paleniskach pyłowych

Wykład

Cementy z dodatkiem popiołów lotnych z kotłów fluidalnych

Wykład

Cementy bezskurczowe. Cementy ekspansywne

Wykład

Cementy wiertnicze

Wykład

Spoiva cementowe z dodatkiem polimerów. Cementy belitowe i belitowo-pucolanowe

Wykład

Spoiva mieszane: gipsowo-żużlowo-cementowe, gipsowo-żużlowo-pucolanowo-wapienne, gipsowo-żużlowo-cementowo-wapienne

Wykład

Spoiva gipsowe wysokowytrzymałościowe

Wykład

Cementy specjalne do betonu wysokowartościowego (BWW, BBWW) i samozagęszczalnego (SCC)

Wykład

Spoiva do wiązania metali ciężkich. Spoiwa do stabilizacji gruntów

Wykład

Spoiva wykorzystywane do rewaloryzacji zabytków

Wykład

Cementy szybkotwardniejące i szybkowiążące

Wykład

Odporność na korozję chemiczną cementów z dodatkiem popiołów lotnych – 2 godz

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 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.Kurdowski W., Chemia materiałów budowlanych, Skrypt Uczelniany AGH nr 1698, Kraków 2000
- 2.Kurdowski W., Chemia cementu i betonu, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo Polski Cement, Wyd.2, Kraków 2010
- 3.Brylicki W., Derdacka-Grzymek A., Gawlicki M., Małolepszy J., Olejarz J., Technologia budowlanych materiałów wiążących. Część 1, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1979
- 4.Brylicki W., Derdacka-Grzymek A., Gawlicki M., Małolepszy J., Technologia budowlanych materiałów wiążących. Część 2, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1983
- 5.Peukert S., Cementy powszechnego użytku i specjalne. Podstawy produkcji, właściwości i zastosowanie, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2000
- 6.Giergiczny Z., Małolepszy J., Szwabowski J., Śliwiński J., Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji, Wydawnictwo Góraźdże Cement, Opole 2000
- 7.Kurdowski W., Dodatki mineralne do cementu a trwałość betonu, Monografia 106, Politechnika Krakowska, Kraków 1990
- 8.Młodecki J., Stebnicka I., Domieszki do betonu. Poradnik, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1996
- 9.Łukowski P., Domieszki do zapraw i betonów, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo Polski Cement, Wyd.2, Kraków 2003
- 10.Neville A., Właściwości betonu, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo Polski Cement, Wyd.5., Kraków 2012
- 11.Jamroży Z., Beton i jego technologie, Wydawnictwo PWN, Wyd.3., Warszawa 2008
- 12.Gruener M., Korozja i ochrona betonu, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1983
- 13.Kurdowski W., Małolepszy J., Betony odporne na ekstremalne oddziaływanie środowiska. Materiały budowlane – nowe kierunki w chemii i technologii, Polskie Towarzystwo Ceramiczne, Kraków 1999
- 14.Szwabowski J., Gołaszewski J., Technologia betonu samozagęszczalnego, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo polski cement, Kraków 2010

15. Chłędzyński S., Garbacik A., Cementy wieloskładnikowe w budownictwie, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo polski cement, Kraków 2008
16. Jasiczak J., Wdowska A., Rudnicki T., Betony ultrawysokowartościowe – właściwości, technologie, zastosowania, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo polski cement, Kraków 2008
17. Nocuń-Wczelik W., Pył krzemionkowy – właściwości i zastosowanie w betonie, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2005
18. Szydło A., Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego. Teoria, wymiarowanie, realizacja, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2004
19. Osiecka E., Materiały budowlane. Spoiwa mineralne – kruszywa, Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2005
20. Furtak K., Śliwiński J., Materiały budowlane w mostownictwie, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2004
21. Klabińska M., Piłat J., Radziszewski P., Technologia materiałów i nawierzchni drogowych, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
22. Tur W., Król M., Beton ekspansywny, Wydawnictwo ARKADY, Warszawa 1999
23. Małolepszy J., Technologia i własności spoiwa z granulowanego żużla wielkopieczowego, Praca doktorska, Kraków 1979
24. Małolepszy J., Hydratacja i własności spoiwa żużlowo-alkalicznego, Zeszyty Naukowe AGH, Ceramika, Vol. 53, Kraków 1989 (monografia)
25. Deja J., Trwałość zapraw i betonów żużlowo-alkalicznych, Polski Biuletyn Ceramiczny, Ceramika, Vol. 83, Kraków 2004 (monografia)
26. Giergiczny Z., Rola popiołów lotnych wapniowych i krzemionkowych w kształtowaniu właściwości współczesnych spoiw budowlanych i tworzyw cementowych, Monografia 325, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2006
27. Tkaczewska E., Wpływ właściwości fizykochemicznych krzemionkowych popiołów lotnych na proces hydratacji cementu, Praca doktorska, Kraków 2007
28. Kotwica Łukasz., Wpływ redyspergowalnych proszków polimerowych na proces hydratacji wybranych minerałów klinkierowych cementu, Praca doktorska, Kraków 2009
29. Praca zbiorowa (red. Małolepszy J.), Materiały budowlane. Podstawy technologii i metody badań, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008
30. Małolepszy J., Deja J., Brylicki W., Gawlicki M., Technologia betonu – metody badań, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2000
31. Praca zbiorowa (red. Nocuń-Wczelik W.), Cement: metody badań, wybrane kierunki stosowania, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2010
32. Praca zbiorowa (red. Czarnecki L.), Beton według normy PN-EN 206-1 – komentarz, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2004
33. Praca zbiorowa (red. Brandt A.M.), Zastosowanie popiołów lotnych z kotłów fluidalnych w betonach konstrukcyjnych, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Warszawa 2010
34. Praca Zbiorowa (red. Stryczek S.), Wpływ dodatków mineralnych na kształtowanie się właściwości technologicznych zaczynów uszczelniających stosowanych w wiertnictwie i geoinżynierii, Monografia, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2011

35. Praca zbiorowa (red. Dziwiałowski J., Małolepszy J., Pilecki Z.), Optymalizacja składu zaczynów iniekcyjnych żużlowo-alkalicznych stosowanych w budownictwie podziemnym, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 2005

36. Materiały konferencyjne:

- Konferencja "Dni Betonu - Tradycja i Nowoczesność", Stowarzyszenie Producentów Cementu
- Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN i Komitetu Naukowego PZITB
- Międzynarodowa Konferencja "Trwałe i bezpieczne nawierzchnie drogowe"
- Międzynarodowe Targi Budownictwa Drogowego AUTOSTRADA-POLSKA, Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie, Kielce
- Międzynarodowa Konferencja "Popioły z energetyki"
- Konferencja Naukowo-Techniczna „Zagadnienia materiałowe i inżynierii lądowej” MATBUD, Politechnika Krakowska, Kraków
- 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

37. Czasopisma:

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

38. Odnośne normy

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

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Obecność obowiązkowa na zajęciach seminaryjnych