

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: **Spoiva specjalne**

Rok akademicki: **2018/2019**      Kod: **CIM-1-010-s**      Punkty ECTS: **2**

Wydział: **Inżynierii Materiałowej i Ceramiki**

Kierunek: **Inżynieria Materiałowa**      Specjalność: **—**

Poziom studiów: **Studia I stopnia**      Forma i tryb studiów: **Stacjonarne**

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

Strona www: **—**

Osoba odpowiedzialna: **dr inż. Tkaczewska Ewelina (tkaczews@agh.edu.pl)**

Osoby prowadzące: **dr inż. Tkaczewska Ewelina (tkaczews@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        | 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.  |                  | 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. |                  | 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.             |                  | 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.  |                  | Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach            |

|                       |  |  |   |
|-----------------------|--|--|---|
| M_W005                | Student posiada poszerzoną znajomość technicznej terminologii angielskiej.   |  | Referat, Udział w dyskusji                    |
| Umiejętności          |  |  |   |
| M_U001                | Student potrafi zaplanować zagospodarowanie w przemyśle materiałów budowlanych produktów ubocznych, powstających w innych działach gospodarki. |  | Kolokwium, Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji |
| M_U002                | Student potrafi dobrać odpowiednią metodę badawczą, wykonać pomiary i zinterpretować uzyskane wyniki.  |  | Odpowiedź ustna, Udział w dyskusji            |
| M_U003                | Student potrafi zaprojektować i wytworzyć beton i ceramiczne materiały budowlane o odpowiednich parametrach użytkowych.                        |  | Kolokwium, Referat                            |
| Kompetencje społeczne |  |  |   |
| M_K001                | Student prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne.  |  | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji     |

## 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  | 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          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 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 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| M_K001                | Student prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne.   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

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

### Zajęcia seminaryjne

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

Spoiva gipsowe wysokowytrzymałościowe

Spoiva do wiązania metali ciężkich. Spoiva do stabilizacji gruntów

Spoiva wykorzystywane do rewaloryzacji zabytków

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

Cementy bezskurczowe. Cementy ekspansywne

Cementy wiertnicze

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

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

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

Spoiwa żuźlowo - alkaliczne

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

Cementy z dodatkiem popiołów lotnych z kotłów fluidalnych

Cementy szybkotwardniejące i szybkowiążące

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

### **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).

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

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 Górażdże 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.Jamróży 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.Chładzyński 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.Klubińska 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. Dziewański 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.Oдноśne normy

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

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Obecność obowiązkowa na zajęciach seminaryjnych

### **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

| Forma aktywności studenta                                     | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Udział w zajęciach seminaryjnych                              | 30 godz             |
| Przygotowanie do zajęć  | 5 godz              |
| Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp. | 10 godz             |
| Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem                   | 4 godz              |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                        | 5 godz              |
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe                            | 2 godz              |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta                          | 56 godz             |
| Punkty ECTS za moduł  | 2 ECTS              |