



Nazwa modułu zajęć: Technologia materiałów wiążących

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: CTCH-2-242-s Punkty ECTS: 9

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Technologia Chemiczna Specjalność: —

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: —

Prowadzący moduł: Nocuń-Wczelik Wiesława (wiesia@agh.edu.pl)

## 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                | ma wiedzę z zakresu technologii spoiw   | TCH2A_W01            | Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie laboratorium                                  |
| M_W002                | ma pogłębioną wiedzę na temat nowoczesnych materiałów kompozytowych z udziałem spoiw 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 | TCH2A_W01            | Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja, Udział w dyskusji   |
| Umiejętności: potrafi |   |                      |   |
| M_U001                | potrafi kształtować właściwości materiałów budowlanych drogą modyfikacji składu, struktury i mikrostruktury oraz ocenić procesy oddziaływań w układzie materiał budowlany-środowisko potrafi wytworzyć spoiwa mineralne o określonych parametrach użytkowych  | TCH2A_U05, TCH2A_U02 | Aktywność na zajęciach, Egzamin   |

|                                      |   |           |   |
|--------------------------------------|---|-----------|---|
| M_U002                               | potrafi wytworzyć spoiwa o określonych parametrach użytkowych   | TCH2A_U05 | Aktywność na zajęciach, Egzamin                               |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do |   |           |   |
| M_K001                               | dostrzega możliwości komercjalizacji rozwiązań technologicznych | TCH2A_K02 | Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń |
| M_K002                               | rozumie znaczenie chemii w technologii                          | TCH2A_K02 | Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń |

### 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 |
| 180  | 30                        | 0                     | 90                      | 0                    | 0              | 60                  | 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                | ma wiedzę z zakresu technologii spoiw   | +                         | -                     | +                       | -                    | -              | +                   | -                  | -                | -                   | -                             | -        |
| M_W002                | ma pogłębioną wiedzę na temat nowoczesnych materiałów kompozytowych z udziałem spoiw 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 | +                         | -                     | +                       | -                    | -              | +                   | -                  | -                | -                   | -                             | -        |
| Umiejętności: potrafi |   |                           |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |                               |          |

|                                      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M_U001                               | potrafi kształtować właściwości materiałów budowlanych drogą modyfikacji składu, struktury i mikrostruktury oraz ocenić procesy oddziaływań w układzie materiał budowlany-środowisko potrafi wytworzyć spoiwa mineralne o określonych parametrach użytkowych | + | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - |
| M_U002                               | potrafi wytworzyć spoiwa o określonych parametrach użytkowych  | + | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| M_K001                               | dostrzega możliwości komercjalizacji rozwiązań technologicznych  | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_K002                               | rozumie znaczenie chemii w technologii   | + | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - |

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta   | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka                         | 180 godz            |
| Przygotowanie do zajęć  | 43 godz             |
| przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania | 20 godz             |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                            | 23 godz             |
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe                                | 2 godz              |
| Dodatkowe godziny kontaktowe                                      | 2 godz              |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta                              | 270 godz            |
| Punkty ECTS za moduł  | 9 ECTS              |

## Pozostałe informacje

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

#### Wykład

##### Technologia i fizykochemia materiałów wiążących

Przemysł materiałów wiążących – tradycja i współczesność. Podział materiałów wiążących. Surowce naturalne i przemysłowe stosowane w technologii cementu, wapna i gipsu. Procesy rozdrabniania i urządzenia. Prehomogenizacja i homogenizacja. Eksploatacja pieców i innych urządzeń cieplnych w przemyśle spoiw; wymienniki ciepła i chłodniki. Fizykochemia dekarbonatyzacji kamienia wapiennego; fizykochemia dehydratacji gipsu. Fizykochemia syntezy klinkieru. Systemy mielące i separatory. Dodatki mineralne i rodzaje cementów. Właściwości spoiw/zapraw wapiennych i

gipsowych. Zagadnienia normalizacji. Fizykochemia procesu hydratacji. Bilanse materiałowe i ciepłe mielenia/obróbki cieplnej. Przemysł materiałów wiążących a ochrona środowiska

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Praktyczne zapoznanie się z procedurami analitycznymi stosowanymi w przemyśle materiałów wiążących i badaniem cech użytkowych oraz trwałości materiałów metodami standardowymi. Badania materiałów z zastosowaniem nowoczesnych technik badawczych (mikroskopia, kalorymetria, termiczna analiza różnicowa, dyfraktometria rentgenowska). Wykorzystanie komputerów do opracowywania wyników badań i obliczeń namiarów surowcowych

### **Zajęcia seminaryjne**

Poszerzenie tematyki wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych w oparciu o referaty studenckie, dyskusje i podsumowania prowadzących. Na przykład: surowce wtórne nowej generacji; składniki akcesoryczne w syntezie klinkieru; dodatki ułatwiające mielenie, wtórny i opóźniony ettringit w procesie hydratacji; niektóre cementy specjalne; sorbenty wapienne, możliwości wykorzystania gipsu w technologii nowoczesnych materiałów budowlanych. Jak również wybrane nowoczesne rozwiązania dotyczące poszczególnych procesów jednostkowych (systemy mielenia, transportu, procesy wysokotemperaturowe, paliwa alternatywne,), trendy światowe zaznaczające się w technologiach objętych specjalnością i kierunkach zastosowania wytwarzanych produktów, modyfikowanie właściwości materiałów w pożądanym kierunku i otrzymywanie produktów o założonych parametrach użytkowych.

### **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.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

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:**

Nie określono

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

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- 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.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

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**

średnia ważona z oceny zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych i egzaminu

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

Nie określono

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

Przygotowanie do realizacji bloku specjalistycznego w oparciu o zdane egzaminy i zaliczenia przedmiotów IV r., takie jak na przykład „Technologia materiałów budowlanych” na poziomie ogólnym czy „Maszynoznawstwo”

**Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. W. Kurdowski – „Poradnik technologa przemysłu cementowego”, wyd. Arkady, Warszawa 1981
  2. W. Kurdowski – „Chemia cementu” PWN 2010
  3. „Cement. Właściwości. Wybrane kierunki stosowania” – praca zbiorowa pod redakcją W. Nocuń-Wczelik, wyd. AGH, Kraków 2010
  4. J. Małolepszy, J. Deja, W. Brylicki, M. Gawlicki – „Technologia betonu – metody badań”, Wyd. AGH (skrypt 1447) 1995
- Roczniki czasopism „Cement-Wapno-Gips”, „Cement-Wapno-Beton”, „Zement Kalk Gips”, „Cement and Concrete Research”, wybrane monografie wydane jako Zeszyty Naukowe AGH, normy, dokumenty CEMBUREAU i innych organizacji związanych z przemysłem materiałów wiążących

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

Nie podano dodatkowych publikacji

**Informacje dodatkowe**

Brak