

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                                                     |                                                                                                                                                                                  |                 | Kod ECTS                                                                                                     |
| Technologia chemiczna                                                                |                                                                                                                                                                                  |                 | 13.3.0733                                                                                                    |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot                                                |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| Katedra Technologii Środowiska                                                       |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| Studia                                                                               |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| wydział                                                                              | kierunek                                                                                                                                                                         | poziom          | wszystkie                                                                                                    |
| Wydział Chemii                                                                       | Biznes chemiczny                                                                                                                                                                 | forma           | wszystkie                                                                                                    |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | moduł           | wszystkie                                                                                                    |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | specjalnościowy | wszystkie                                                                                                    |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | specjalizacja   | wszystkie                                                                                                    |
| Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)                                       |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| prof. dr hab. Adriana Zaleska-Medynska; dr Joanna Nadolna; dr inż. Ewelina Grabowska |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin                     |                                                                                                                                                                                  |                 | Liczba punktów ECTS                                                                                          |
| Formy zajęć                                                                          |                                                                                                                                                                                  |                 | 5<br>zajęcia 75 godz.<br>konsultacje 10 godz.<br>praca własna studenta 40 godz.<br>RAZEM: 125 godz. - 5 ECTS |
| Sposób realizacji zajęć                                                              |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| zajęcia w sali dydaktycznej                                                          |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| Liczba godzin                                                                        |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.             |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| Cykl dydaktyczny                                                                     |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| 2017/2018 letni                                                                      |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| Status przedmiotu                                                                    | Język wykładowy                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| obowiązkowy                                                                          | polski                                                                                                                                                                           |                 |                                                                                                              |
| Metody dydaktyczne                                                                   | Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne                                                                                             |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | Sposób zaliczenia                                                                                                                                                                |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | - Egzamin                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | - Zaliczenie na ocenę                                                                                                                                                            |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | Formy zaliczenia                                                                                                                                                                 |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | egzamin pisemny                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | ćwiczenia audytoryjne: kolokwium                                                                                                                                                 |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | ćwiczenia laboratoryjne: kolokwium, wykonanie określonej pracy                                                                                                                   |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | praktycznej i prezentacja wyników w postaci sprawozdania (pisemnego)                                                                                                             |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | Podstawowe kryteria oceny                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | • pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego obejmującego zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu, skala zgodna z Regulaminem studiów UG                             |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | • zaliczenie ustne – uzupełnienie zaliczenia pisemnego, ale tylko dla tych studentów, którzy uzyskali z zaliczenia pisemnego >40% punktów możliwych do zdobycia                  |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | Ćwiczenia audytoryjne:                                                                                                                                                           |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | • Obecność na zajęciach audytoryjnych                                                                                                                                            |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | • Pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego (kolokwium) obejmującego zagadnienia wymienione w treściach programowych ćwiczeń audytoryjnych, skala zgodna z Regulaminem studiów UG   |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | Ćwiczenia laboratoryjne:                                                                                                                                                         |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | • Obecność na zajęciach laboratoryjnych i wykonanie ćwiczeń praktycznych zgodnie z instrukcją                                                                                    |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | • Pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego (kolokwium) obejmującego zagadnienia wymienione w treściach programowych ćwiczeń laboratoryjnych, skala zgodna z Regulaminem studiów UG |                 |                                                                                                              |
|                                                                                      | • Pozytywna ocena z pisemnego sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych                                                                                                  |                 |                                                                                                              |
| Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia                                    |                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                              |

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student poprawnie odpowiada na pytania obejmujące zagadnienia związane z nowoczesnymi pro-środowiskowymi rozwiązaniami technicznymi, aparatura, technologia i inżynierią chemiczną (K\_BCh\_W05, K\_BCh\_W06, K\_BCh\_W07, K\_BCh\_W10).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Student rozwiązuje zadania inżynierskie z zakresu chemii; poprawnie dobiera aparaturę badawczo-pomiarową oraz wykonuje proste eksperymenty chemiczne; (K\_BCh\_U02, K\_BCh\_U03, K\_BCh\_U06)

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Student wykonując eksperymenty współpracuje z pozostałymi członkami grupy, planuje kolejność wykonywania poszczególnych etapów pracy; przestrzega regulaminu pracowni i poleceń prowadzącego; weryfikuje uzyskane wyniki w różnych źródłach (K\_BCh\_K02, K\_BCh\_K03, K\_BCh\_K04).

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Podstawy chemii ogólnej, matematyka

#### B. Wymagania wstępne

Podstawy chemii nieorganicznej, organicznej i analitycznej

### Cele kształcenia

- Zapoznanie studentów z operacjami i procesami jednostkowymi
- Zapoznanie studentów z zasadami technologicznymi
- Zapoznanie studentów z kryteriami wyboru koncepcji chemicznej procesu
- Wyrobienie umiejętności przygotowania schematu ideowego
- Zapoznanie studentów z wybranymi urządzeniami stosowanymi w przemyśle chemicznym i spożywczym

### Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Technologia chemiczna jako nauka stosowana. Geneza nowego procesu technologicznego. Chemiczna koncepcja metody. Powiększanie skali procesu. Technologiczna koncepcja metody. Procesy i operacje jednostkowe. Schemat ideowy i technologiczny. Zasady technologiczne. Procesy rozdrabniania ciał stałych. Przesiewanie i sortowanie. Formowanie i ekstruzja. Destylacja i rektyfikacja. Rozdzielanie układów niejednorodnych. Rozdrabnianie cieczy. Mieszanie i aglomeracja. Ekstrakcja. Wymianie ciepła. Ogrzewanie i chłodzenie. Odparowywanie. Zamrażanie żywności. Suszenie. Podstawowe urządzenia w przemyśle chemicznym i spożywczym.

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Przykłady wybranych procesów technologicznych (case studies)

#### C. Problematyka laboratorium

Procesy separacji i wzbogacania (sedymentacja, flotacja i destylacja)

Technologia wytwarzania papieru z makulatury

Preparatyka katalizatorów heterogenicznych

Technologia produkcji biopaliw

Technologia wytwarzania nanocząstek

Technologia wytwarzania emulsji kosmetycznych

Proces ozonowania

### Wykaz literatury

Warych J., Aparatura chemiczna i procesowa, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996

J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa, 2010

P. Lewicki, Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, 2005

L. Synoradzki, J. Wisiański, red., Projektowanie procesów technologicznych od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2006

### Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

K\_BCh\_W05 opisuje cykl życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz nowoczesne prośrodowiskowe rozwiązania techniczne

K\_BCh\_W06 wymienia podstawowe procesy jednostkowe oraz opisuje zagadnienia z zakresu technologii i inżynierii chemicznej

K\_BCh\_W07 opisuje budowę i zasady działania podstawowej aparatury naukowej, technologicznej i kontrolno-pomiarowej

### Wiedza

1. wyjaśnia kryteria wyboru koncepcji chemicznej procesu technologicznego
2. wymienia zasady technologiczne
3. wymienia i charakteryzuje podstawowe operacje i procesy jednostkowe
4. klasyfikuje operacje i procesy jednostkowe
5. wymienia i charakteryzuje podstawowe urządzenia stosowane w procesie chemicznym i spożywczym

### Umiejętności

1. ustala kryteria wyboru koncepcji chemicznej
2. konstruuje schemat ideowy procesy technologicznego
3. klasyfikuje operacje i procesy jednostkowe
4. analizuje bilans masowy i energetyczny procesu
5. planuje dobór podstawowych urządzeń do prowadzenia procesu

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>K_BCh_W10 wymienia i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny podczas pracy na stanowisku badawczo-pomiarowym lub w terenie</p> <p>K_BCh_U02 stosuje podstawowe metody, techniki i narzędzia w formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu chemii</p> <p>K_BCh_U03 planuje, dobiera właściwy sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową oraz wykonuje proste eksperymenty chemiczne; dokonuje analizy wyników i na ich podstawie formułuje wnioski</p> <p>K_BCh_U06 proponuje i wykonuje proste urządzenia, operacje lub procesy jednostkowe związane z realizacją procesu technologicznego stosowanego w przemyśle chemicznym z uwzględnieniem bilansów materiałowych i energetycznych</p> <p>K_BCh_K02 pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach oraz efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role</p> <p>K_BCh_K03 samodzielnie ustala lub realizuje ustalony plan działania określając priorytety służące jego realizacji</p> <p>K_BCh_K04 wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych</p> | <p>technologicznego</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student rozumie nowoczesne projektowanie procesów technologicznych</li> <li>2. Student ma świadomość wartości i odpowiedzialności za własne wyniki pracy</li> <li>3. Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia się</li> <li>4. Student wykazuje kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej, a jednocześnie zachowuje otwartość na sugestie prowadzącego i kolegów z grupy</li> </ol> |
| <p><b>Kontakt</b></p> <p>adriana.zaleska@ug.edu.pl</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |