**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy projektowania w technologiii chemicznej

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż./Jacek Michalski/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

CS1A\_26

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład- 30, zapoznanie się z literaturą- 5, projekt- 15, przygotowanie do zajęć- 5, przygotowanie do kolokwium- 5, zaliczenie projektu – 15, razem- 75; Projekty- 15, przygotowanie do zajęć- 5, przygotowanie do kolokwium- 5, zaliczenie projektu – 15, razem - 40; Razem - 115

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 30 h; Projekty - 15 h; Razem - 45 h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Projekty- 15, przygotowanie do zajęć- 5, przygotowanie do kolokwium- 5, zaliczenie projektu – 15, razem 40 godzin= 1,6 ECST.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika chemiczna i techniczna, inżynieria chemiczna

**Limit liczby studentów:**

Wykład minimum 15, projekty 10-15.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie wykonania założeń projektu procesowego (wyrażonego poprzez ciąg procesów i operacji jednostkowych) do wytwarzania produktów technologii chemicznych. W projektowaniu wymagana jest znajomość zagadnień technologicznych, numerycznych (obliczenia) i organizacyjnych, wraz z uwzględnieniem poza technicznych kryteriów optymalizacyjnych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Definicja przedmiotu i jego charakterystyka, cykl realizacji projektowania w technologii chemicznej. W2 - Wielokierunkowe prace rozpoznawcze do realizacji projektowania technologicznego, w tym rozeznanie literaturowe, rynki zbytu, dokumenty źródłowe (bazy danych, technologie) i inne. W3 - Termochemia: ciepło reakcji chemicznej, wielkości kaloryczne. W4 - Uwarunkowania procesowe. W5 - Bilanse materiałowy i energetyczny w procesach ustalonych i niestacjonarnych. W6 - Koncepcja chemiczna. W7 - Koncepcja technologiczna. W8 - Kryteria oceny układu technologicznego (czystość patentowa, ochrona środowiska, bezpieczeństwo, kreatywny sposób prowadzenia procesu). W9 - Projekt procesowy (1): założenia, opis przebiegu procesu, badania laboratoryjne, zmiana skali, czynniki pomocnicze (inerty, woda, energia), prace rozwojowe (bilanse, modelowanie i optymalizacja), produkt(y), odpady, organizacja i strategia. W10 - Projekt procesowy (2): metoda hierarchiczna projektowania układu, wspomaganie komputerowe badań i projektowania procesu technologicznego (symulacja i optymalizacja). W11 - Projekt procesowy (3): schemat ideowy, materiałoznawstwo, korozja, dobór aparatury, w tym wybór reaktorów i urządzeń. W12 - Projekt procesowy (4): pomiary i automatyka procesu, kontrola analityczna, schemat technologiczny opłacalność ekonomiczna procesu. W13 - Projekt technologiczny, rola technologów we współpracy z innymi specjalistami. W14 - Ocena przed wdrożeniem przemysłowym technologii (ekonomika procesu, ryzyko inwestycji w przemyśle, optymalny cykl badawczo- projektowo- wdrożeniowy). W15 - Dojrzałość technologii do wdrożenia, projekt techniczny, projekt budowlany, dokumentacja inwestycji, rozruch instalacji, instrukcje ruchowe.

P1 - Prace rozpoznawcze, założenia i dane projektowe; P2 - Jednostki procesowe: operacje jednostkowe (dynamiczne, cieplne, dyfuzyjne), procesy jednostkowe (organiczne, nieorganiczne); P3 - Zakres projektowania systemu technologicznego (zasady doboru procesów i ich parametrów pracy, metoda hierarchiczna projektowania); P4 - Wybór procesu wytwarzania produktu i jego opis technologiczny; P5 - Opracowanie koncepcji chemicznej dla wybranego produktu syntezy organicznej; P6 - Schemat ideowy i wybór aparatów, w tym reaktorów, przygotowanie projektu procesowego z bilansem materiałowym i rachunkiem ekonomicznym; P7 - Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału; P8-P10 - Zapoznanie się z obsługą pakietu symulacyjnego Chemcad, w tym z kolumnami rozdziału i reaktorami; P11-P13 - Wykorzystanie komputera do projektowania projektu własnego w oparciu o punkty 8-10 (wykres ikonowy, wprowadzenie danych projektowych, wybór aparatury, obliczenia i symulacje, bilans materiałowy i cieplny); P14-P15 - Zaliczenie projektu własnego i omówienie projektu ostatecznego (część technologiczno-aparaturowa, kontrola analityczna procesu, zagadnienia bezpieczeństwa, korozji i doboru materiałów, pomiary i automatyka, ekonomika procesu, instrukcje ruchowe).

**Metody oceny:**

Zgodne z Regulaminem Studiów w P.W. Kolokwium zaliczeniowe. Zaliczenie projektu własnego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Dylewski R.: Projekt technologiczny, Wyd. Politechniki Śląskiej, 1999.
2. Jeżowski J.: Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej, Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, 2001
3. Kucharski S., Głowiński J.: Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2005.
4. Praca zbiorowa (red. L. Synoradzki, J. Wisialski): Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Wydawnictwo Politechniki Warszawskie, 2006.
5. Szarawara J., Piotrowski, J., Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, W-wa 2010.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W10\_01:**

Zna kryteria oceny procesu technologicznego związane z ochroną środowiska, bezpieczeństwem, ekonomią i własnością intelektualną.

Weryfikacja:

Kolokwium (W8)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W10\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W10

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U03\_01:**

Potrafi zdefiniować i omówić podstawowe pojęcia stosowane w projektowaniu technologii chemicznej, w tym właściwości substancji, przemiany fizyczne i chemiczne, bilanse masy i ciepła, koncepcja chemiczna, koncepcja technologiczna, elementy projektu procesowego, kolejność realizacji projektowania procesu w technologii chemicznej i inne. Na bazie tych informacji potrafi opracować dokumentację i omówić wyniki.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W15), Zadanie projektowe (P1-P15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03

**Efekt U05\_01:**

Rozumie konieczność bieżącej kontroli nowości technologicznych i potrzebę ciągłego dokształcania się w obszarze całej swojej działalności zawodowej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W15), Zadanie projektowe (P1-P15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U10\_01:**

Uwzględnia w projekcie technologicznym, poza częścią projektu procesowego dalsze etapy realizacji: budowa instalacji, rozruch mechaniczny i technologiczny, instrukcje ruchowe, patent i oferta.

Weryfikacja:

Kolokwium (W15), Zadania projektowe (P14, P15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U10\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10

**Efekt U13\_02:**

Potrafi wykorzystać wskaźniki technologiczne (stopień przemiany, wydajność, szybkość reakcji, uwarunkowania cieplne, etc.) dooczny efektywności procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W4-W7)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U13\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13

**Efekt U14\_03:**

Potrafi sformułować w przemianie fizycznej i chemicznej założenia do opracowania bilansu materiałowego i energetycznego jednostki procesowej oraz procesu technologicznego na każdym etapie projektu.

Weryfikacja:

Kolokwium (W5-W15), Zadania projektowe (P5-P15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U14\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14

**Efekt U16\_03:**

Potrafi zaprojektować zadany proces technologiczny uwzględniając kryteria użytkowe i ekonomiczne.

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P3-P15).

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U16\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K02\_01:**

Ma świadomość stosowania technologii prawie bezodpadowych oraz oszczędnych energetycznie i surowcowo.

Weryfikacja:

Kolokwium (W9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_K02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02

**Efekt K02\_02:**

Ma świadomość przestrzegania prawa własności autorskich.

Weryfikacja:

Kolokwium (W2)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_K02\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02