**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy projektowania w technologii chemicznej

**Koordynator przedmiotu:**

prof. / Witold Warowny/ profesor

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ICK08

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Chemia fizyczna, Inżynieria chemiczna, Maszynoznawstwo i Aparatura przemysłu chemicznego

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie się z procesami i metodami przetwórstwa surowców w produkty z uwzględnieniem chemicznych, fizykochemicznych, technicznych, ekologicznych i ekonomicznych uwarunkowań technologii chemicznej, czyli organizacją i optymalizacją cyklu badawczo -projektowo-wdrożeniowego.Celem nauczania przedmiotu jest przedstawienie warunków, metod analizy i obliczania oraz podstaw projektowania w ramach procesu technologicznego.

**Treści kształcenia:**

W-1. Definicja przedmiotu, jego charakterystyka oraz podstawowe pojęcia w technologii chemicznej.2. Prace rozpoznawcze, w tym dokumenty źródłowe (bazy danych, technologie i patenty).3. Uwarunkowania procesowe, w tym: kinetyka, przepływ masy i ciepła, podstawowe typy procesów chemicznych, skład mieszaniny, wydajność, idealne reaktory.4. Bilanse materiałowy i energetyczny w procesach ustalonych oraz niestacjonarnych. Analiza jednostki procesowej, układów z reakcją chemiczną i równoczesne bilanse materiałowe i energetyczne. 5. Koncepcja chemiczna, w tym: wybór reakcji chemicznych, analiza stechiometryczna, termodynamiczna i kinetyczna procesu, wybór reaktora chemicznego.6. Koncepcja technologiczna (podstawy, procesy i operacje jednostkowe, bilanse, zasady i reguły technologiczne, zasady doboru procesów i ich parametrów (heurystyki), wskaźniki techniczno-ekonomiczne.7. Kryteria oceny układu technologicznego (rozeznanie patentowe, ochrona środowiska, zagadnienia bezpieczeństwa, kreatywny sposób prowadzenia procesu technologicznego (małoodpadowość, odzysk materiałów, energooszczędność) i opłacalność procesu).8. Elementy projektu procesowego (surowce, czynniki pomocnicze (inerty, woda, energia), bilanse, właściwości kinetyczne gazów i cieczy, materiałoznawstwo, korozja, dobór aparatury, schematy (ideowy, technologiczny i techniczny), opis przebiegu procesu, automatyzacja, zagrożenia i bezpieczeństwo pracy, ochrona środowiska, kontrola i pomiary procesu, w tym analityczne).9. Kolejność realizacji projektowania procesu technologicznego (założenia technologiczne, badania laboratoryjne, zmiana skali, organizacja i strategia syntezy, metoda hierarchiczna projektowania układu, wspomaganie komputerowe badań i projektowania procesu technologicznego (modelowanie, symulacja
i optymalizacja), modernizacja procesów produkcyjnych, rola technologów, rozwój technologii we współpracy z innymi specjalistami, projekt, dokumenty, ocena i wdrożenie przemysłowe technologii (ekonomika procesu, ryzyko inwestycji w przemyśle chemicznym i dojrzałość technologii do wdrożenia) i inwestycja --- czyli optymalny cykl badawczo -projektowo-wdrożeniowy realizacji inwestycji).10. Studium i opis wybranych procesów przemysłowych (kwasu siarkowego, azotowego, fosforowego, gazy syntezowe i wybranych technologii organicznych (metanolu, etanolu i biogazu). Ć - 1. Dane technologiczne, właściwości substancji chemicznych.2. Obliczenia w oparciu o: zależności termodynamiczne, procesowe, równania stanu i równania korelacyjne, zależności przemian fazowych, chemicznych i procesowych, w tym właściwości transportowe.3. Bilans materiałowy wybranych procesów technologicznych, wykres Sankeya.
4. Bilans cieplny wybranych procesów technologicznych, wykres Sankeya.5. Wykorzystanie równań kinetycznych.6. Obliczanie reaktorów na podstawie warunków procesu lub/i wybranej reakcji.7. Przykład obliczania i wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej.

**Metody oceny:**

Uczestnictwo na ćwiczeniach audytoryjnych jest obowiązkowe. Więcej niż dwie nieusprawiedliwione nieobecności powodują nie zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, których zaliczenie jest w formie pisemnej poprzez trzy cząstkowe testy kontrolne (waga 0,3) oraz pisemny test z całości ćwiczeń audytoryjnych, odbywający się na ostatnich ćwiczeniach (waga 0,7). Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych. Egzamin zdaje się w terminach podstawowym i poprawkowym. Forma egzaminu w terminie podstawowym jest pisemna, natomiast w terminie poprawkowym pisemna i ustna. Ocena końcowa (zintegrowana) dotyczy egzaminu z wagą 0,8 oraz ćwiczeń audytoryjnych z wagą 0,2. Skala ocen stosowna do Regulaminu Studiów.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Kucharski S., Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 2005
2. Praca zbiorowa (red. L. Synoradzki, J. Wisialski), Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2006
3. Dylewski R., Projekt technologiczny, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1999
4. Jeżowski J., Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, 2001
5. Schmidt-Szałowski K., Sentek J., Raabe J., Bobryk E., Podstawy technologii chemicznej. Procesy
w przemyśle nieorganicznym, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2005

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe