



| | | | | | |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------------|---|--------------|
| Kod przedmiotu | 1070-IC000-ISP-OBMA3 | Nazwa przedmiotu | w j. polskim | Modelowanie układów rozproszonych | |
| | | | w j. angielskim | Modelling Processes with Discrete Phase | |
| Kierownik przedmiotu | dr inż. Wojciech Orciuch | | | | |
| Jednostka prowadząca | WiChP PW | Kierunek studiów | Inżynieria chemiczna i procesowa | | |
| Profil i poziom kształcenia | ogólnoakademicki studia I stopnia stacjonarne | Semestr studiów | 6 | Specjalność | - |
| Rodzaj przedmiotu | obieralny modułowy | | Język zajęć | | polSKI |
| Forma zaliczenia: Egzamin (Tak/Nie) | Nie | Sumaryczna liczba godzin w semestrze | 45 | Sumaryczna liczba ECTS | 3 |
| Typ zajęć | | Wykład | Ćwiczenia audytoryjne | Ćwiczenia projektowe | Laboratorium |
| Liczba godzin zajęć | Tygodniowo | 1 | - | 2 | - |
| | łącznie w semestrze | 15 | - | 30 | - |

I. Wymagania wstępne i dodatkowe

| | |
|------|---------------|
| I.1. | Brak wymagań. |
|------|---------------|

II. Cele przedmiotu

| | |
|-------|---|
| II.1. | Uzupełnienie wiedzy dotyczącej zasad bilansowania pędu, masy i energii o układy z udziałem fazy rozproszonej. |
| II.2. | Zapoznanie studentów z metodami opisu matematycznego właściwości fazy rozproszonej. |
| II.3. | Zapoznanie studentów z procesami zachodzącymi z udziałem fazy rozproszonej ze szczególnym uwzględnieniem zasad projektowania i konstrukcji krystalizatorów przemysłowych. |

III. Treści programowe przedmiotu (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

III.1. Wykład

| Lp. | Treść | Liczba godz. |
|-----|--|--------------|
| 1. | Właściwości fazy rozproszonej (rozmiar charakterystyczny, czynniki kształtu, skład i właściwości powierzchniowe, porowatość, wymiar fraktalny). Statystyczny opis właściwości fazy rozproszonej - funkcje rozkładu i parametry statystyczne. | 2 |
| 2. | Podstawy teoretyczne i kinetyka procesu krystalizacji (właściwości roztworów, przesylenie jako siła napędowa, nukleacja, wzrost, aglomeracja, rozpad, rekrytalizacja). | 2 |
| 3. | Metody prowadzenia krystalizacji przemysłowej i innych technik wytwarzania cząstek (cele prowadzenia krystalizacji i strącania, metody wywoływania przesylenia, konstrukcje i zasady działania krystalizatorów, metody rozpyłowe i metody z udziałem płynów w stanie nadkrytycznym). | 2 |
| 4. | Projektowanie krystalizatorów (bilans populacji, model krystalizatora idealnego MSMPR, przykłady modeli krystalizatorów nieidealnych). | 3 |
| 5. | Przykłady wykorzystania bilansu populacji do projektowania innych procesów z udziałem fazy rozproszonej. | 3 |
| 6. | Metody i techniki obliczeń numerycznych funkcji rozkładu i bilansu populacji. | 3 |

III.3. Ćwiczenia projektowe

| Lp. | Treść | Liczba godz. |
|-----|---|--------------|
| 1. | Wyznaczanie właściwości elementów fazy rozproszonej - litych, porowatych i fraktalopodobnych. | 7 |
| 2. | Wykorzystanie funkcji rozkładu do statystycznego opisu właściwości elementów fazy rozproszonej. | 7 |
| 3. | Projektowanie krystalizatorów z wykorzystaniem modelu krystalizatora idealnego MSMPR. | 8 |
| 4. | Projektowanie krystalizatorów rzeczywistych. | 8 |

| IV. Wykaz efektów uczenia się dla przedmiotu | | | | |
|---|----------------------------|---|--|--|
| Rodzaj efektu | Symbol efektu uczenia się | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Efekt uczenia się | Metody weryfikacji osiągnięcia efektu uczenia się* |
| WIEDZA | | | | |
| W1 | K1_W01 K1_W02 | I.P6S_WG.o P6U_W | Ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do opisu układów rozproszonych. | SP, PDM, D/SEM |
| W2 | K1_W04 | I.P6S_WG.o III.PS6_WG P6U_W | Ma wiedzę przydatną do zrozumienia procesów zachodzących z udziałem fazy rozproszonej ze szczególnym uwzględnieniem zasad projektowania i konstrukcji krystalizatorów przemysłowych. | SP, PDM, D/SEM |
| W3 | K1_W07 | I.P6S_WG.o III.PS6_WG P6U_W | Ma wiedzę niezbędną do opisu układów rozproszonych z wykorzystaniem bilansu populacji. | SP, PDM, D/SEM |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | | |
| U1 | K1_U01 | I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o I.P6S_UK P6U_U | Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować. | PDM, D/SEM |
| U2 | K1_U21 | I.P6S_UU P6U_U | Ma umiejętność samokształcenia się. | SP, PDM, D/SEM |
| U3 | K1_U06 K1_U07 K1_U11 | I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o P6U_U | Potrafi projektować krystalizatory oraz modelować przebieg procesów przebiegających z udziałem fazy rozproszonej. | SP, PDM, D/SEM |
| U4 | K1_U04 | I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o P6U_U | Potrafi stosować narzędzia informatyczne do projektowania procesów z udziałem fazy rozproszonej. | PDM, D/SEM |
| U5 | K1_U17 | I.P6S_UO P6U_U | Ma doświadczenie związane z pracą zespołową. | PDM, D/SEM |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | | |
| KS1 | K1_K02 | I.P6S_KR P6U_K | Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera. | SP, PDM, D/SEM |
| * - Metody weryfikacji: np. egzamin pisemny/ustny (EP/EU), sprawdzian pisemny/ustny (SP/SU), kolokwium (K), wykonanie projektu (WP), sprawozdanie (SPR), referat (R), test (T), praca domowa (PDM), dyskusja (D), seminarium (SEM). | | | | |

| V. Literatura zalecana i dodatkowa |
|---|
| 1. J. W. Mullin, Crystallization, Butterworth-Heinemann, 2001 (4rd Ed.). |
| 2. A. D. Randolph, M. A. Larson, Theory of Particulate Processes, Academic Press, 1971, 1988 (2nd Ed.). |
| 3. A. S. Myerson (ed.), Handbook of Industrial Crystallization, Butterworth-Heinemann, 2002. |
| 4. Z. Rojkowski, J. Synowiec, Krystalizacja i Krystalizatory, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1991. |

| VI. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się | | |
|--|---|--------------|
| Lp. | Treść | Liczba godz. |
| 1. | Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów | 45 |
| 2. | Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. | 12 |
| 3. | Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. | 18 |
| 4. | Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. | 10 |
| Sumaryczny nakład pracy studenta | | 85 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |