**Nazwa przedmiotu:**

Procesy mieszania płynów o złożonej reologii

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Antoni Rożeń

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Obecność na wykładach 45 h. Przygotowanie do sprawdzianów 45 h. Razem 90 h (4 punkty ECTS).

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

Wykłady 45 h. (2 punkty ECTS)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0 punktów ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zakłada się, że studenci znają: algebrę, rachunek różniczkowy, rachunek całkowy, analizę funkcji jednej i wielu zmiennych, analizę wektorową i metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Przyjmuje się również, że studenci znają podstawy: mechaniki płynów, termodynamiki i kinetyki procesowej.

**Limit liczby studentów:**

minimum 15 osób

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie teoretycznych i praktycznych aspektów mieszania płynów o złożonej reologii ze szczególnym uwzględnieniem procesów mieszania i przetwarzania polimerów.

**Treści kształcenia:**

Definicja i cele operacji mieszania. Klasyfikacja procesów mieszania. Rodzaje mieszanin. Definicja skali i stopnia segregacji. Makro-, mezo- i mikromieszanie. Mieszanie rozprowadzające i dyspersyjne. Wpływ własności reologicznych na moc i czas mieszania w reaktorach zbiornikowych. Koncepcja Metznera i Otto obliczania mocy mieszania. Wpływ własności reologicznych na spadek ciśnienia statycznego i rozkład czasu przebywania w mieszalnikach statycznych. Wpływ różnicy lepkości i własności reologicznych na mikromieszanie w przepływie laminarnym. Metody wytwarzania układów dyspersyjnych w przepływie laminarnym. Wpływ różnicy lepkości, napięcia międzyfazowego i własności reologicznych na procesy rozpady kropel fazy rozproszonej. Zastosowanie teorii chaosu deterministycznego w opisie mieszania. Sygnatury chaosu. Mapy Poincare. Wpływ własności reologicznych na powstawanie chaosu.
Budowa i charakterystyka mieszalników o działaniu okresowym i półokresowym do mieszania cieczy o wysokiej lepkości i złożonych własnościach reologicznych. Modelowanie mieszania w mieszalnikach komorowych. Budowa i charakterystyka mieszalników o działaniu ciągłym do mieszania cieczy o wysokiej lepkości i złożonych własnościach reologicznych. Modelowanie mieszania w młynach walcowych i w wytłaczarkach jedno- i dwuślimakowych.

**Metody oceny:**

Dwa sprawdziany pisemne.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

F. Stręk: Mieszanie i mieszalniki, WNT, 1981.
I. Manas-Zloczower, Z. Tadmor: Mixing and Compounding of Polymers – Theory and Practice, Hanser Publisher, 1994.
J.L. White, A.Y. Coran, A. Moet: Polymer Mixing, Hanser Publishers, 2001.
E.L. Paul, V.A. Atiemo-Obeng, S.M. Kresta: Handbook of Industrial Mixing, John Wiley & Sons Inc., 2004.

**Witryna www przedmiotu:**

www.ichip.pw.edu.pl/wydzial/zaklady/ziidrch/materialy/

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

zna definicje i klasyfikację procesów mieszania, metody oceny stanu wymieszania oraz mechanizmy mieszania cieczy wysokolepkich i nienewtonowskich

Weryfikacja:

dwa sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W03

**Efekt W02:**

zna budowę i charakterystykę procesową mieszalników stosowanych do mieszania cieczy o wysokolepkich i nienewtonowskich

Weryfikacja:

dwa sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

umie obliczyć: moc i czas (długość strefy) mieszania cieczy wysokolepkich i nienewtonowskich w mieszalnikach o działaniu okresowym i ciągłym

Weryfikacja:

dwa sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U16, T2A\_U17

**Efekt U02:**

umie wyznaczyć wpływ własności reologicznych mieszanych cieczy na wytwarzanie układów dyspersyjnych oraz dobrać geometrię mieszalnika oraz warunki procesowe tak, aby uzyskać zadany poziom wymieszania

Weryfikacja:

dwa sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U16, T2A\_U17