**Nazwa przedmiotu:**

Przepływy płynów i mieszanin wielofazowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Jerzy Wiejacha / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZMMK10

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

**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:  | 150h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 300h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z wybranymi, szczegółowymi zagadnieniami z mechaniki płynów oraz podstawową wiedzą na temat przepływów mieszanin wielofazowych.Celem nauczania przedmiotu jest uzyskanie rozszerzonej wiedzy na temat wybranych zagadnień z mechaniki płynów związanych z urządzeniami i aparatami oraz poznanie podstawowych pojęć, zjawisk i praw, rządzących przepływem mieszanin wielofazowych, a także nabycie umiejętności stosowania tej wiedzy w projektowaniu i użytkowaniu tych urządzeń i aparatów mechanicznych.

**Treści kształcenia:**

W - Podstawy teoretyczne wybranych przepływomierzy. Przepływ przez kanały zamknięte i pęki rur. Ciecze nienewtonowskie, modele teoretyczne. Podstawowe definicje i pojęcia przepływów dwufazowych. Przepływy uwarstwione. Spływ filmu swobodnego, falowanie powierzchni filmu, minimalne zraszanie. Przepływ pęcherzy, ich formowanie się i prędkość wznoszenia. Rozpylanie cieczy: charakterystyczne zjawiska, ruch kropli i kropel. Struktury przepływów dwufazowych w kanałach poziomych i pionowych oraz udziały faz. Opory przepływu mieszanin dwufazowych. Metoda Lockharta-Martinellego. Przepływ płynu i złóż ziarnistych. Transport pneumatyczny i hydrauliczny.
L - Pomiar przepływu wody. Pomiar własności reologicznych płynów nienewtonowskich. Wyznaczanie oporów przepływu gazu przez kolumnę z wypełnieniem. Pomiar koncentracji cząstek stałych za pomocą zwężki mierniczej w transporcie hydraulicznym. Badanie opryskiwaczy. Przepływ dwufazowy cieczy i gazu w rurze poziomej. Przepływ dwufazowy w rurze pionowej cieczy i gazu współprądowy w górę oraz przeciwprądowy. Przepływ dwufazowy w rurze pionowej cieczy i gazu współprądowy w dól. Pomiar efektywności zbierania adhezyjnego z odbiorem nadwodnym. Pomiar efektywności zbierania adhezyjnego z odbiorem podwodnym. Badanie przepływu pęcherzy. Wyznaczanie oporów przepływu przez wymienniki ciepła.

**Metody oceny:**

Obecność studentów jest obowiązkowa na zajęciach laboratoryjnych, a na wykładach wskazana. Sposób bieżącej kontroli wyników nauczania: Laboratorium - pisanie wejściówki przed każdym ćwiczeniem i opracowywanie sprawozdań. Wszystkie wejściówki i sprawozdania muszą być zaliczone. Dopuszczone są jedna, dwie nieobecności usprawiedliwione. W jednym terminie poprawkowym można zaliczyć zaległe ćwiczenia. Ocena końcowa jest średnią ze wszystkich ocen cząstkowych. Warunki zaliczenia przedmiotu: Wykład - na koniec semestru sprawdzian pisemny - trzy pytania po 10 punktów z zestawu pytań przekazanych studentom najpóźniej na przedostatnim zjeździe. Zaliczenie części wykładowej - minimum 15 punktów. Punkty zostają proporcjonalnie przeliczone na ocenę. Zaliczenie - ocena końcowa obliczana jest jako średnia arytmetyczna z ocen cząstkowych z wykładu i laboratorium.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Matras Zb., Podstawy mechaniki płynów i dynamiki przepływów cieczy nienewtonowskich, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2006.
2. Dziubiński M., Hydrodynamika przepływu mieszanin dwufazowych ciecz-gaz, WPŁ, Łódź 2005.
3. Orzechowski Z., Prywer J., Rozpylanie cieczy, Wydanie 2, WNT, Warszawa 1991.
4. Orzechowski Z., Przepływy dwufazowe - jednowymiarowe ustalone adiabatyczne, PWN, Warszawa 1990.
5. Praca zbiorowa pod red. Dziubiński M., Rzyski E., Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii procesowej, WPŁ, Łódź 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe