**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika i sterowanie procesów przemysłowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. / Mariusz Markowski / profesor nadzwyczajny

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe z możliwością wyboru

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_56

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do zajęć - 5, razem - 30; Projekt: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 5, opracowanie wyników - 10, razem - 30; Razem - 60

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

Wykłady - 15 h, Projekty - 15 h, Razem - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10 - 15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania w przedmiocie jest uzyskanie przez studentów wiedzy nt. modelowania aparatów eksploatowanych w stanie nieustalonym, a także poznanie matematycznych opisów dynamiki aparatów do wymiany ciepła i masy oraz nabycie umiejętności projektowania prostych układów sterowania.

**Treści kształcenia:**

W1 - Sterowanie i dynamika procesów: pojęcia ogólne.; W2 - Projektowanie i sterowanie procesów w warunkach stanu ustalonego.; W3 - Tworzenie modeli dynamicznych; układy o parametrach skupionych i rozłożonych.; W4 - Modele matematyczne stosowane do opisu dynamiki wymienników ciepła.; W5 - Charakterystyki częstotliwościowe wymienników ciepła.; W6 - Dynamika procesów absorpcji, rektyfikacji i adsorpcji.; W7 – Modele hydrodynamiki strumieni w reaktorze.; W8 - Analiza układów nieliniowych.; W9 - Projektowanie prostych układów sterowania.; W10 - Elementy układów regulacji.; W11 - Wielowymiarowe układy sterowania.
P1 - Wstępne założenia projektowe wymiennika ciepła.; P2 - Obliczenia cieplno-przepływowe wymiennika ciepła w stanie ustalonym.; P3 - Modelowanie wymiennika ciepła w stanie nieustalonym.; P4 - Zastosowanie regulatora temperatury PID - dobór nastaw regulatora.

**Metody oceny:**

Obecność studentów jest obowiązkowa na zajęciach projektowych, a na wykładach wskazana.
Sposób bieżącej kontroli wyników nauczania:
Projekt – przed każdym zajęciem krótki przegląd postępów pracy projektowej, w trakcie zajęcia aktywne wykonywanie projektu przez każdego studenta pod kierunkiem prowadzącego.
Warunki zaliczenia przedmiotu:
Forma zaliczenia – ocena z wykładu na podstawie kolokwium oraz ocena z projektu. Ocena końcowa obliczana jest jako średnia ważona z ocen cząstkowych wg formuły = 0,5 x (wykład) + 0,5 x (projekt). Wszystkie oceny cząstkowe muszą być pozytywne.
Ocena z wykładu jest uzyskiwana na podstawie jednego kolokwium sprawdzającego pod koniec semestru. Termin kolokwium jest uzgadniany na pierwszych zajęciach. Przed kolokwium podawana jest przez prowadzącego punktacja za każde pytanie oraz sposób przeliczania punktów na ocenę.Termin poprawkowy wyznaczany jest przed terminem rozpoczęcia sesji egzaminacyjnej.
Ocena z zajęć projektowych jest uzyskiwana na podstawie złożonej przez studenta pracy w formie elektronicznej.Dopuszczone są jedna, dwie nieobecności usprawiedliwione. Ocenę z projektu wystawia nauczyciel prowadzący projekt i przekazuje nauczycielowi prowadzącemu wykład.
Zgodnie z obowiązującym Regulaminem studiów w PW, przypadki nieuczciwego postępowania studentów podczas kontroli wyników nauczania będą traktowane jako podstawa do decyzji o negatywnym wyniku zaliczenia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Douglas J.M.: Dynamika i sterowanie procesów, WNT, Warszawa, 1976. 2. Piekarski M., Poniewski M.: Dynamika i sterowanie procesami wymiany ciepła i masy, WNT, Warszawa, 1994. 3. Szacka K.: Teoria układów dynamicznych. Wyd. 3, 1999 r. Oficyna Wyd. PW Wiadomości wstępne z automatyki i sterowania.

**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 W01\_02:**

Ma podstawową wiedzę dotyczącą zastosowania teorii dynamiki obiektów i układów sterowania w różnych dyscyplinach inżynierskich związanych z aparaturą chemiczną i procesową.

Weryfikacja:

Projekt: zadanie projektowe (P1 - P4)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W01\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W02\_01:**

Ma elementarną wiedzę ogólną niezbędną do formułowania i rozwiązywania typowych problemów związanych z dynamiką i sterowaniem obiektów przemysłowych. Zna metody i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zagadnień z dynamiki i sterowania obiektów.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium (W1 - W11)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W03\_01:**

Ma wiedzę w zakresie dynamiki obiektów i układów sterowania niezbędną do rozwiązywania typowych zagadnień inżynierskich. Zna podstawowe pojęcia.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium (W1 - W11)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł niezbędne w projektowaniu układów sterowania. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

Projekt: zadanie projektowe (P1 - P4)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U08\_03:**

Potrafi przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi wykorzystywać metody symulacyjne w projektowaniu układów dynamicznych.

Weryfikacja:

Projekt: zadanie projektowe (P1 - P4)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U08\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K02\_02:**

Ma świadomość wpływu zaproponowanych rozwiązań technicznych na biezpieczeństwo pracy i srodowisko.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium (W1 - W11); Projekt: zadanie projektowe (P1 - P4)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_K02\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02

**Efekt K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole podczas prowadzenia zadań projektowych.

Weryfikacja:

Projekt: zadanie projektowe (P1 - P4)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03