**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy automatyki i sterowania I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Cezary Rzymkowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

NW123

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: <br>a) wykład – 30 godz., <br>b) ćwiczenia – 15 godz. <br>c) konsultacje – 5 godz. <br><br>2. Praca własna studenta – 50 godzin, w tym: <br>a) 25 godz. – przygotowanie się studenta do kolokwiów w trakcie semestru, <br>b) 25 godz. – przygotowanie się studenta do ćwiczeń, realizacja zadań domowych, <br><br>Razem - 100 godz. = 4 punkty ECTS.

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

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: <br>a) wykład – 30 godz., <br>b) ćwiczenia – 15 godz., <br>c) konsultacje – 5 godz.

**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:**

Znajomość analizy matematycznej na poziomie odpowiadającym programowi pierwszego roku przedmiotu analiza matematyczna na wydziałach mechanicznych politechnik

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

1. Przekazanie podstawowych informacji dotyczących sterowania i regulacji automatycznej ciągłych układów liniowych oraz metod matematycznych stosowanych przy ich projektowaniu.<br/> 2. Wskazanie powiązań między obiektami rzeczywistymi a ich reprezentacjami w postaci modeli fizycznych i matematycznych na potrzeby projektowania i doboru układów regulacji.

**Treści kształcenia:**

<b>Wykłady:</b><br>
- Modelowanie matematyczne ciągłych liniowych układów dynamicznych. <br>
- Reprezentacja (opis) układów fizycznych za pomocą równań stanu oraz transmitancji operatorowej i schematów blokowych. <br>
- Podstawy analizy układów w dziedzinie częstotliwości: transformata Fouriera, charakterystyki częstotliwościowe. <br>
- Analiza odpowiedzi dynamicznych układów, procesy przejściowe. <br>
- Typowe elementy liniowe układów dynamicznych. <br>
- Stabilność układów linowych, kryterium Rutha-Hurwitza. <br>
- Kryterium stabilności Nyquista, wykresy Bodego, zapas stabilności. <br>
- Podstawowe zasady sterowania ze sprzężeniem zwrotnym, regulator PID.<br>
- Ocena jakości regulacji.<br>
- Projektowanie układów automatycznej regulacji.<br>
<br>
<b>Ćwiczenia:</b><br>
- Opis sygnałów z wykorzystaniem funkcji skoku jednostkowego. <br>
- Proste i odwrotne przekształcenia Laplace'a. <br>
- Transmitancja operatorowa, wyznaczanie odpowiedzi na wymuszenia (bez wymuszeń harmonicznych). <br>
- Przekształcanie schematów blokowych. <br>
- Transmitancja widmowa, charakterystyki częstotliwościowe, wyznaczanie odpowiedzi ustalonych na wymuszenia harmoniczne. <br>
- Badanie stabilności układów liniowych -- kryteria algebraiczne (badanie równania charakterystycznego, metoda Routha-Hurwitza). <br>
- Badanie stabilności układów liniowych -- kryteria częstotliwościowe (kryterium Nyquista podstawowe i logarytmiczne, charakterystyki Bodego. <br>

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu na podstawie 2 prac kontrolnych przeprowadzanych w czasie semestru (2/3 oceny końcowej) i łacznej oceny 2 serii zadań domowych (1/3 oceny końcowej).<br/><br>Szczegóły systemu oceniania przedmiotu publikowane są pod adresem:<br/>http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca:</b><br>
1. Olędzki. A. (red.): Zarys dynamiki i automatyki układów. OWPW 1991. <br>
2. Ogata. K.: Modern Control Engineering, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1997. <br>
3. Materiały dostarczone przez wykładowcę. <br>
4. Materiały na stronie http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

**Witryna www przedmiotu:**

http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów)

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NW123\_W1:**

 Student zna pojęcie transformaty Laplace'a.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W01, LiK1\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt NW123\_W2:**

 Student zna pojęcie transmitancji operatorowej i widmowej układu.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W01, LiK1\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt NW123\_W3:**

 Student zna pojęcia sprzężenie zwrotne, układ otwarty i układ zamknięty.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W01, LiK1\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt NW123\_W4:**

 Student zna ogólne twierdzenie o stabilności układów liniowych.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W01, LiK1\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt NW123\_W5:**

 Student zna wybrane kryteria oceny stabilności układów liniowych.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W01, LiK1\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt NW123\_W6:**

 Student zna podstawy regulacji PID.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W01, LiK1\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NW123\_U1:**

 Student potrafi dokonać transformaty Laplace'a wybranego sygnału technicznego.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt NW123\_U2:**

 Student potrafi wyznaczyć odpowiedź układu na typowe wymuszenia techniczne.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt NW123\_U3:**

 Student potrafi zastosować wybrane kryteria stabilności układów liniowych.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt NW123\_U4:**

 Student potrafi wymienić podstawowe wskaźniki jakości regulacji.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt NW123\_U5:**

 Student potrafi opisać conajmniej jedną metodę doboru nastaw regulatora PID.

Weryfikacja:

Kolokwium i oceniane prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09