**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy automatyki I

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. Wiesław Zabłocki, Politechnika Warszawska, Wydział dr inż. Przemysław Ilczuk, mgr inż. Emilia Koper - Olecka, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Sterowania Ruchem i Infras

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIK406

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

52 godziny, w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., studiowanie literatury przedmiotu 10 godz., przygotowanie do kolokwiów 22 godz., konsultacje 2 godz.

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

1,0 pkt ECTS (25 godz., w tym: praca na wykładach: 9 godz., praca na ćwiczeniach: 9 godz., konsultacje: 2 godz., udział w kolokwiach: 5 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość materiału z matematyki
1. analiza matematyczna (przebieg zmienności funkcji i wyznaczanie granicy funkcji), 2. równania różniczkowe,
3. funkcje i liczby zespolone, 4. przekształcenie Laplace'a, 5. interpretacja pochodnej i całki w odniesieniu do dynamiki zjawisk i procesów.

**Limit liczby studentów:**

Nie określa się

**Cel przedmiotu:**

Poznanie wiedzy obejmującej podstawowe struktury sterowania, własności obiektów dynamicznych, wyznaczanie wyrażeń na transmitancję operatorową i widmową, wyznaczanie charakterystyk obiektów dynamicznych oraz poznanie metod opisu i określania własności obiektów dynamicznych i kryteriów analitycznych sterowalności, obserwowalności i stabilności. Ponadto poznanie wiedzy obejmującej podstawy teorii regulacji: struktury i własności regulatorów oraz metody i kryteria doboru regulatorów.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
1. Wprowadzenie do przedmiotu.
2. Układ dynamiczny i charakterystyki układu dynamicznego.
3. Analiza układów dynamicznych.
4. Układy regulacji.
Treść ćwiczeń to przykłady i zadania obliczeniowe z zakresu wykładów obejmujące:
1. Podstawy rachunku operatorowego, transmitancja operatorowa i widmowa.
2. Transmitancja a charakterystyki układów dynamicznych.
3. Transmitancja zastępcza i równania wektorowo -macierzowe.
4. Stan układu, sterowalność, obserwowalność i stabilność.
5. Podstawowe człony dynamiczne.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia w trakcie semestru obejmujące odpowiednio materiał wykładu i ćwiczeń (przy założeniu, że wykłady realizowane są jako pierwsza sekwencja zajęć, a ćwiczenia jako druga sekwencja zajęć).
I kolokwium na ostatnim wykładzie obejmuje materiał wykładowy.
II kolokwium na ostatnich ćwiczeniach obejmujące materiał z ćwiczeń i wykładów.
Terminy kolokwiów zostaną podane na pierwszym wykładzie (tj. na pierwszych zajęciach w semestrze).
Ćwiczenia: oceny z odpowiedzi ustnych w trakcie zajęć.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Wszelkie wydawnictwa (skrypty lub podręczniki akademickie) z zakresu podstaw automatyki. Możliwe źródła pod hasłem "podstawy automatyki" w Internecie.
Zlecane pozycje to:
1. Dębowski A., Automatyka, podstawy teorii, WNT, Warszawa 2008,
2. Gessing R., Podstawy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001,
3. Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W., Podstawy automatyki, WPW, Warszawa 2006.

**Witryna www przedmiotu:**

www2.wt.pw.edu.pl/~zab

**Uwagi:**

Przedmiot zintegrowany, tzn, że wykłady i ćwiczenia stanowią jeden przedmiot.
O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

zna i rozumie podstawowe pojęcia automatyki oraz posiada wiedzę o metodach klasyfikacji podstawowych obiektów automatyki, zna pojęcia i definicje przekształcenia Laplace'a, transmitancji operatorowej oraz podstawowe twierdzenia rachunku operatorowego.

Weryfikacja:

kolokwium nr 1, wykład i ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawowe matematyczne metody opisu własności obiektów statycznych i dynamicznych (na przykładzie obiektów liniowych), w tym metodę zmiennych stanu i równania stanu obiektu dynamicznego, zna pojęcie, definicje i wzór macierzy transmitancji oraz pojęcia i wyrażenia równania i wielomianu charakterystycznego.

Weryfikacja:

kolokwium nr 1, wykład i ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

zna strukturę i opis matematyczny układu regulacji oraz wyrażenia na transmitancje układu regulacji, zna wskaźniki jakości regulacji oraz pojęcie zapasu stabilności, umie sformułować warunek fazy i amplitudy, zna podstawowe zasady identyfikacji obiektów i doboru regulatorów.

Weryfikacja:

kolokwium nr 2, wykład i ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

umie wyznaczać transmitancję operatorową i moduł transmitancji, oraz transmitancję widmową, potrafi korzystać z tablicy transformat i oryginałów, potrafi wyznaczyć charakterystyki skokowe i częstotliwościowe oraz określać własności obiektów na podstawie tych charakterystyk.

Weryfikacja:

kolokwium nr 1, w przypadku ćwiczeń realizacja zadań z udziałem studentów przy tablicy lub odpowiedzi studentów na zadawane pytania

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka U02:**

potrafi wyznaczyć sterowalność, obserwowalność i stabilność obiektu dynamicznego na podstawie kryteriów analitycznych, potrafi sformułować równania obiektu dynamicznego posługując się fazowymi zmiennymi stanu, potrafi określić zasady doboru członów korekcyjnych dla układu regulacji.

Weryfikacja:

kolokwium nr 2, w przypadku ćwiczeń realizacja zadań z udziałem studentów przy tablicy lub odpowiedzi studentów na zadawane pytania

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę uzupełnia wiedzy z automatyki, śledzi postępy techniki i technologii w automatyzacji transportu.

Weryfikacja:

Pytania z zakresu kompetencji kierowane do studentów w trakcie zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK