**Nazwa przedmiotu:**

Teoria mechaniki i podstaw automatyki

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Zbigniew Starczewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

204

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

brak

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

brak

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

brak

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 30h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu praw mechaniki do opisu kinematyki i dynamiki bryły w ruchu złożonym, znajomość rachunku operatorowego Laplace’a.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Wiedza w zakresie zastosowania praw mechaniki do określenia kinematyki i dynamiki mechanizmów i maszyn oraz poznanie opisu elementów i układów dynamicznych, jako elementów i układów automatyki oraz badanie ich stabilności.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Struktura mechanizmów, klasyfikacja par kinematycznych. Wzory strukturalne. Więzy bierne, zbędne stopnie swobody. Klasyfikacja mechanizmów płaskich. Metody wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów płaskich. Metoda planu prędkości i planu przyspieszeń. Plan przyspieszeń z przyspieszeniem Coriolisa. Czworobok przegubowy. Warunki Grashofa. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów płaskich. Analiza czworoboku przegubowego, mechanizmu korbowo – wodzikowego, jarzmowego. Mechanizmy krzywkowe. Wykreślne i analityczne wyznaczanie prędkości i przyspieszeń mechanizmów krzywkowych. Synteza mechanizmów krzywkowych. Dynamika mechanizmów płaskich. Metoda mas zastępczych. Wyznaczanie sił bezwładności. Analityczno - wykreślna metoda wyznaczania sił w mechanizmach płaskich. Dynamika maszyn. Redukcja mas i sił. Równanie ruchu maszyny. Nierównomierność biegu maszyny.
Pojęcia podstawowe automatyki. Zasady rachunku operatorowego. Rodzaje wymuszeń. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe podstawowych elementów automatyki. Elementy bezinercyjne, inercyjne I -go rzędu, całkujące, różniczkujące, oscylacyjne i opóźniające. Algebra schematów blokowych. Budowa i przekształcanie schematów blokowych. Rodzaje regulatorów. Regulator PID. Stabilność liniowych układów automatyki. Kryterium stabilności Hurwitza i Nyquista. Zapas modułu i fazy. Korekcja układów.
Ćwiczenia: Wyznaczanie ruchliwości. Kinematyka mechanizmów, wyznaczanie prędkości. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów mechanizmów dźwigniowych metodą planów. Wyznaczanie przyspieszeń mechanizmów w przypadku występowania przyspieszenia Coriolisa. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów. Czworobok przegubowy, mechanizm korbowo - tłokowy i jarzmowy. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów krzywkowych. Dynamika mechanizmów. Siły bezwładności. Zastępowanie układów punktami materialnymi. Wyznaczanie reakcji i sił równoważących w mechanizmach. Dynamika maszyn. Redukcja mas i sił, równanie ruchu maszyny. Wyznaczanie momentu bezwładności koła zamachowego.
Obliczanie transmitancji. Charakterystyki częstotliwościowe. Równania elementów automatyki i transmitancje operatorowe. Elementy: proporcjonalny, inercyjny I-go rzędu, całkujący, różniczkujący, oscylacyjny i opóźniający. Algebra schematów blokowych. Połączenia elementów automatyki szeregowe, równoległe i ze sprzężeniem zwrotnym. Regulatory. Badanie stabilności układów automatyki. Kryterium stabilności Hurwitza i Nyquista. Obliczanie zapasu modułu i fazy.

**Metody oceny:**

Wykład: egzamin
Ćwiczenia: kolokwia.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. T. Kołacin, Podstawy teorii maszyn i automatyki, Oficyna Wydawnicza PW,
2. A. Olędzki, Podstawy teorii maszyn i mechanizmów, WNT,
3. A. Morecki, J. Knapczyk, K. Kędzior, Teoria mechanizmów i manipulatorów, WNT,
4. M. Żelazny, Podstawy automatyki, WPW,
5. T. Kołacin, A. Kosior, Zbiór zadań do ćwiczeń z podstaw automatyki i teorii maszyn, WPW.
6. D. Holejko, W. Kościelny, W. Niewczas, Zbiór zadań z podstaw automatyki, WPW.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe