**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium podstaw automatyki i teorii maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Sebastian Korczak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MB000-ISP-0217

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 30 godz. laboratorium.
2) Praca własna studenta – 30 godzin, w tym:
 a) 15 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, studia literaturowe;
 b) 15 godz. – wykonanie sprawozdań.
3) RAZEM – 60 godz.

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

 1 punkt ECTS – 30 godz. laboratorium.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS - 60 godz., w tym:
a) 30 godz. - udział w ćwiczeniach laboratoryjnych,
b) 15 godz. - opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań;
c) 15 godz. - bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, studia literaturowe.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z wykładu przedmiotu „Podstawy automatyki i teorii maszyn”, w szczególności z zakresu zastosowania praw mechaniki do opisu kinematyki i dynamiki bryły, znajomość rachunku operatorowego Laplace’a. Znajomość podstaw metrologii.

**Limit liczby studentów:**

Od 8 do 12 studentów w zespole laboratoryjnym.

**Cel przedmiotu:**

Poznanie opisu ruchu mechanizmów i maszyn, ich kinematyki i dynamiki, pomiaru ich parametrów, opisu elementów i układów mechanicznych jako elementów i układów automatyki oraz badania ich charakterystyk, umiejętność rejestracji sygnałów i obliczeń wymaganych parametrów układów. Nabycie umiejętności doboru regulatorów i ich parametrów w sterowaniu prostymi układami.

**Treści kształcenia:**

1. Analiza kinematyczna mechanizmu krzywkowego.
2. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów mechanizmu dźwigniowego.
3. Wyważanie dynamiczne.
4. Wyznaczanie współczynnika tarcia w czopach mechanizmu korbowo-wodzikowego.
5. Badanie nierównomierności biegu maszyny.
6. Badanie układu sterowania poziomem cieczy w zbiorniku – regulator dwustanowy i proporcjonalny.
7. Badanie układu sterowania temperaturą głowicy drukarki 3D – charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.
8. Badanie układu sterowania temperaturą głowicy drukarki 3D – regulator PID.
9. Badanie układu sterowania prędkością silnika DC – charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.
10. Badanie układu sterowania prędkością silnika DC – regulator PID.
11. Projektowanie algorytmu sterowania ruchem pojazdu zdalnie sterowanego.

**Metody oceny:**

Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów do jego odrabiania (kartkówka bądź odpytywanie). Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie oceny przygotowania, procesu wykonania doświadczeń i poprawnego wykonania sprawozdania.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw automatyki i teorii maszyn, red. T. Kołacin, Oficyna Wydawnicza PW, 1999 (skrypt z instrukcjami do ćwiczeń).
2. Instrukcje do ćwiczeń w postaci publikacji elektronicznych dostępnych do pobrania z witryny przedmiotu.
3. T. Kołacin, Podstawy teorii maszyn i automatyki, Oficyna Wydawnicza PW (podręcznik do wykładu).
4. A. Olędzki, Podstawy teorii maszyn i mechanizmów, WNT.
5. M. Żelazny, Podstawy automatyki, WPW.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.simr.pw.edu.pl/ipbm/Instytut-Podstaw-Budowy-Maszyn/Zaklady/Zaklad-Mechaniki/Dydaktyka/IPBM\_Lab\_PAiTM\_dzienne

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_W1 :**

Student posiada wiedzę na temat sposobu analitycznego opisu ruchu dźwigniowych mechanizmów płaskich i mechanizmów krzywkowych.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny lub ustny przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W01, KMiBM\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_W2:**

Student posiada wiedzę na temat przyczyn i skutków niewyrównoważenia dynamicznego maszyn wirujących i efektu nierównomierności biegu oraz na temat metod przeciwdziałania tym negatywnym efektom.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny lub ustny przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W03, KMiBM\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W03, T1A\_W04

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_W3:**

Student posiada wiedzę na temat metod doświadczalnego określania parametrów podstawowych obiektów automatyki w dziedzinie czasu i częstotliwości.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny lub ustny przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W13, KMiBM\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W05, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_W4:**

Student posiada wiedzę o podstawowych regulatorach pracujących w układach sterowania ze sprzężeniem zwrotnym i metodach doboru ich parametrów.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny lub ustny przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W05, InzA\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_U1:**

Student potrafi zastosować metody analityczne do opisu ruchu mechanizmów płaskich oraz oszacować prędkości i przyspieszenia punktów mechanizmu metodami wykreślnymi.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny lub ustny przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U01

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_U2:**

Student potrafi wyważyć wirnik zamocowany w dwóch podporach i zweryfikować poprawność wyważenia.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i ocena sprawozdania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_U3:**

Student potrafi dobrać koło zamachowe w celu zmniejszenia nierównomierności ruchu maszyny wirującej.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i ocena sprawozdania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_U4:**

Student potrafi zidentyfikować prosty obiekt automatyki na podstawie przebiegów sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i ocena sprawozdania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_U5 :**

Student potrafi dobrać regulator i dostroić jego parametry w celu sterowania poziomem wody, temperaturą lub prędkością obrotową.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i ocena sprawozdania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MB000-ISP-0217\_K1:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowaniu sprawozdań, przyjmując w niej różne role.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i ocena sprawozdania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04, InzA\_K02