**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium pomiarów wielkości dynamicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Grzegorz Klekot, prof. P.W.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MT000-ISP-0331

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 16, w tym
a) laboratorium – 15 godz.;
b) konsultacje – 1 godz.;
2) Praca własna studenta 15 godzin, bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń.
3) RAZEM – 31 godz.

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

0,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 16, w tym:
a) laboratorium – 15 godz.;
b) konsultacje – 1 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS – 30 godz., w tym:
1) ćwiczenia laboratoryjne – 15 godz.;
2) 15 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Matematyka, Metrologia i zamienność, Mechanika ogólna I i II, Wytrzymałość materiałów I i II, Podstawy Automatyki i Teorii Maszyn, Podstawy konstrukcji Maszyn, Teoria drgań. Wiedza i umiejętności objęte przedmiotem „Pomiary wielkości dynamicznych” realizowanym w formie wykładu (semestr IV) i zakończonego egzaminem.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Ugruntowanie wiadomości o metodach i technikach pomiarów mechanicznych wielkości dynamicznych oraz o przetwarzaniu sygnałów. Umiejętność wykonania pomiarów wielkości dynamicznych występujących w budowie maszyn.

**Treści kształcenia:**

Laboratorium:
Pomiary ciśnienia akustycznego. Pomiary drgań maszyny. Tensometryczne pomiary momentu skręcającego. Badanie drgań skrętnych. Podstawy analizy widmowej.

**Metody oceny:**

Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Bendat J, Piersol A., Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, PWN, Warszawa 1979.
2. Cempel C., Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, PWN, Warszawa 1989.
3. Dąbrowski Z., Dziurdź J., Klekot G., Radkowski S.: Laboratorium podstaw pomiarów wielkości dynamicznych + instrukcje do ćwiczeń (skrypty wewnętrzne, http://vibrolab.Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych.pw.edu.pl/lppwd.html),
4. Engel Z., Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, PWN, Warszawa 1993
5. Lipowczan A., Podstawy pomiarów hałasu, GIG-LWzH, Warszawa-Katowice 1987
6. Morel J., Drgania maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego, PTDT, Warszawa 1994
7. Randall R.B. Frequency analysis, Brüel&Kjær, Nærum 1987
8. Monitorowanie stanu maszyn, Brüel&Kjær, Nærum
9. Pomiary dźwięków, Brüel&Kjær, Nærum
10. Wibracje i wstrząsy, Brüel&Kjær, Nærum

**Witryna www przedmiotu:**

http://vibrolab.simr.pw.edu.pl/lppwd.html

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-00000-ISP-0331\_W1:**

Posiada wiedzę o metodach i technikach pomiarów wielkości dynamicznych występujących w budowie maszyn (przemieszczeń, prędkości, przyspieszeń, naprężeń itp.).

Weryfikacja:

Sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMChtr\_W02, KMchtr\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02

**Efekt 1150-00000-ISP-0331\_W2:**

Posiada podstawową wiedzę o metodach i technikach analizy i przetwarzania sygnałów

Weryfikacja:

Sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMChtr\_W02, KMchtr\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-00000-ISP-0331\_U1:**

Potrafi wykonywać pomiary wielkości dynamicznych z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury pomiarowej (w tym kalibrację toru pomiarowego na podstawie wzorca zewnętrznego oraz na podstawie charakterystyk elementów toru pomiarowego).

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U08, KMchtr\_U11, KMchtr\_U12

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

**Efekt 1150-00000-ISP-0331\_U2:**

Potrafi dokonać selekcji przydatnych informacji o obserwowanym systemie dynamicznym dla realizacji określonego zadania (diagnostyka, ocena normowa, identyfikacja modelu itp.) i na tej podstawie dobrać właściwe metody przetwarzania sygnału.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U08, KMchtr\_U11, KMchtr\_U12

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-00000-ISP-0331\_K1:**

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

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_K04

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