

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatyka w Przemysle 4.0

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Drgania w diagnostyce maszyn i urządzeń
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Vibrations in diagnostics of machines and devices
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PS12 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	15	0	15	0	5	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć podstawowych wiadomości z zakresu teorii drgań, metod pomiarów dynamicznych, typowych technik wibro-akustycznych wykorzystywanych w diagnostyce układów mechatronicznych oraz technik wykorzystujących pomiary dynamiczne w ocenie jakości produktu

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotu "Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych"

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi zdefiniować różne rodzaje drgań.

EK2 Wiedza Student zna parametry służące do opisu ilościowego drgań.

EK3 Wiedza Student zna podstawowe techniki dotykowe i bezdotykowe pomiaru wielkości dynamicznych. Potrafi wybrać odpowiednią metodę do danego problemu diagnostycznego lub oceny jakości produktu. Zna wady, zalety i ograniczenia poszczególnych metod wykorzystujących pomiar drgań lub odpowiedzi akustycznej.

EK4 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi zmierzyć odpowiedź dynamiczną układu i na tej podstawie ocenić stan diagnostyczny systemu.

EK5 Umiejętności Potrafi zastosować w praktyce odpowiednią metodę do danego problemu diagnostycznego lub oceny jakości produktu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Drgania własne układu o jednym stopniu swobody bez tłumienia i z tłumieniem wiskotycznym. Częstość drgań własnych. Drgania wymuszone układu o jednym stopniu swobody. Drgania w stanie ustalonym i przejściowym. Charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa. Drgania własne układu o wielu stopniach swobody.	5
W2	Wprowadzenie do analizy modalnej. Praktyczne przykłady wykorzystania analizy modalnej w procesie projektowania maszyn, urządzeń i produktów.	3
W3	Metody oceny diagnostycznej maszyn i urządzeń z wykorzystaniem pomiarów dynamicznych. Dostępne techniki pomiarowe i analizy danych. Metody kontaktowe i bezkontaktowe pomiarów dynamicznych.	3
W4	Metody oceny jakości produktu z wykorzystaniem analizy odpowiedzi częstotliwościowej.	2
W5	Wykorzystanie metod pomiarów wielkości dynamicznych w projektowaniu maszyn i urządzeń. Sprzężenie z metodami MES i prototypowaniem.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Rodzaje wymuszeń w układach dynamicznych. Analiza drgań w dziedzinie czasu i częstotliwości.	4

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Analiza modalna elementów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń	2
L4	Pomiar i diagnostyka wybranego urządzenia z wykorzystaniem wielkości dynamicznych - metody kontaktowe	2
L5	Pomiar i diagnostyka wybranego urządzenia z wykorzystaniem wielkości dynamicznych - metody bezkontaktowe	2
L6	Pomiar i ocena jakości produktu	2
L7	Pomiar drgań podczas transportu maszyn i urządzeń.	2
L8	Odrabianie zaległych ćwiczeń i zaliczeń.	1

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zapoznanie się z tematem projektu. Opracowanie zadania pomiarowego dla opisanego procesu technicznego. Wybór techniki pomiarowej i platformy sprzętowej do analizy danych.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	35
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena zaliczeniowa projektu

F2 Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących: sprawozdania 0.4; projekt waga 0.6

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i projektu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnienia
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 60% wymagań na ocenę 5,0

NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić charakterystykę dynamiczną prostego układu (częstość drgań własnych, postać drgań, rodzaj drgań wymuszonych, charakterystykadrgań wymuszonych)
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnienia
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić charakterystykę dynamiczną prostego układu (częstość drgań własnych, postać drgań, rodzaj drgań wymuszonych, charakterystykadrgań wymuszonych)
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnienia
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić charakterystykę dynamiczną prostego układu (częstość drgań własnych, postać drgań, rodzaj drgań wymuszonych, charakterystykadrgań wymuszonych)
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnienia
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić charakterystykę dynamiczną prostego układu (częstość drgań własnych, postać drgań, rodzaj drgań wymuszonych, charakterystykadrgań wymuszonych)

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnienia
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić charakterystykę dynamiczną prostego układu (częstość drgań własnych, postać drgań, rodzaj drgań wymuszonych, charakterystykę drgań wymuszonych)

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W08 K_U02 K_U03	Cel 1	W1 W2 L1 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K_W08 K_U02 K_U03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_W08 K_U02 K_U03	Cel 1	W3 W4 W5 L1 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_W08 K_U02 K_U03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K_W08 K_U02 K_U03	Cel 1	W3 W4 W5 L1 L3 L4 L5 L6 L7 L8 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Engel Z., Pleban D. — *Hałas maszyn i urządzeń źródła, ocena*, Warszawa, 2001, CIOP
- [2] | Fiebig W. — *Drgania i hałas w inżynierii maszyn*, Warszawa, 2019, PWN
- [3] | Engel Z. — *Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem*, Warszawa, 2021, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Nizioł J. — *Podstawy drgań w maszynach*, Kraków, 1989, PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: lscislo@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: lscislo@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. prof PK Krzysztof Tomczyk (kontakt: krzysztof.tomczyk@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: grzegorz.pedrak@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Marek Sieja (kontakt: marek.sieja@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....