

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Środki Transportu i Logistyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu, Automatyzacja logistycznych systemów transportowych, Logistyka i spedycja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy dynamiki maszyn
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Machine dynamics basics
KOD PRZEDMIOTU	WM ŚTIL oIS B17 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się studentów z podstawami teorii drgań.

Cel 2 Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania teorii drgań do rozwiązywania problemów inżynierskich dynamiki układów mechanicznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.
- 2 Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych liniowych.
- 3 Umiejętność prowadzenia analizy w zbiorze liczb zespolonych.
- 4 Znajomość podstaw mechaniki ogólnej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna modele dynamiczne układów dyskretnych o jednym oraz wielu stopniach swobody, podstawowe rodzaje wymuszeń oraz różne typy drgań.

EK2 Wiedza Student zna podstawowe metody analizy drgań.

EK3 Umiejętności Student buduje model matematyczny dyskretnego układu mechanicznego oraz przeprowadza jego analizę metodami analitycznymi.

EK4 Umiejętności Student wykorzystuje metody doświadczalne do sporządzenia charakterystyk częstotliwościowych układu i analizy sygnałów okresowych.

EK5 Wiedza Student zna modele dynamiczne jednowymiarowych układów ciągłych, takich jak struny, wały i belki.

EK6 Umiejętności Student buduje model matematyczny jednowymiarowego układu mechanicznego oraz przeprowadza jego analizę metodami analitycznymi.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiar parametrów inercyjnych części maszyn. Drgania swobodne tłumione i nietłumione układu o jednym stopniu swobody.	3
L2	Identyfikacja podstawowych parametrów układu dynamicznego na podstawie charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej.	3
L3	Analiza widmowa poliharmonicznych drgań wymuszonych.	3
L4	Częstości i formy drgań układów ciągłych na przykładzie belki. Tłumienie dynamiczne drgań.	3
L5	Pomiar poziomu hałasu i drgań ze względu na oddziaływanie na organizm człowieka.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Drgania własne nietłumione układu o jednym stopniu swobody, drgania tłumione oporem wiskotycznym i tarcie suchym.	2
W2	Drgania wymuszone układu o jednym stopniu swobody. Charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa układu.	1
W3	Zagadnienia wibroizolacji i amortyzacji w układach o jednym stopniu swobody.	2
W4	Zespolony szereg Fouriera i transformata Fouriera. Analiza widmowa drgań. Drgania poliharmoniczne.	2
W5	Drgania swobodne układów o wielu stopniach swobody. Częstości i formy drgań własnych.	2
W6	Zastosowanie tłumików dynamicznych w zagadnieniach redukcji drgań.	2
W7	Obroty krytyczne wałów.	2
W8	Reakcje dynamiczne w łożyskach w ruchu obrotowym bryły. Wyważanie statyczne i dynamiczne.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	13
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Test

F4 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

W2 Poprawne wykonanie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W3 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L1.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L1.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L1.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L1.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi opisać różne typy drgań, objaśnić zjawiska rezonansu i antyrezonansu. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L1.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2 oraz L3.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2 oraz L3.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2 oraz L3.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2 oraz L3.
NA OCENĘ 5.0	Student zna metody obliczania częstości drgań własnych oraz wyznaczania charakterystyk częstotliwościowych układów o jednym oraz dwóch stopniach swobody. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2 oraz L3.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zbudować model matematyczny układu dyskretnego, obliczyć częstości drgań własnych oraz wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe układu.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L3 oraz L5.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L3 oraz L5.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L3 oraz L5.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L3 oraz L5.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe elementy toru pomiarowego do analizy drgań. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L3 oraz L5.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi opisać zjawiska występujące podczas drgań jednowymiarowych układów ciągłych. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zbudować model matematyczny jednowymiarowego układu ciągłego, obliczyć częstotliwości drgań własnych oraz wyznaczyć drgania wymuszone. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloku L4.
--------------	--

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	L1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK2		Cel 1	L2 L3 W1 W2 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK4		Cel 1 Cel 2	L3 L5 W2 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK5		Cel 1 Cel 2	L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK6		Cel 1 Cel 2	L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Osiński Z. — *Teoria drgań*, Warszawa, 1978, PWN
- [2] | Nizioł J. — *Podstawy drgań w maszynach*, Kraków, 1989, Wydawnictwo PK
- [3] | Michałowski S. — *Ćwiczenia laboratoryjne z dynamiki maszyn*, Kraków, 1975, Wydawnictwo PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Woroszył S. — *Przykłady i zadania z teorii drgań*, Warszawa, 1984, PWN
- [2] | Gutowski R., Swietlicki W. A. — *Dynamika i drgania układów mechanicznych*, Warszawa, 1986, PWN
- [3] | Osiński Z. — *Tłumienie drgań mechanicznych*, Warszawa, 1986, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Waldemar, Jan Łatas (kontakt: waldemar.latas@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Marek Kozień (kontakt: marek.kozien@pk.edu.pl)

2 dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: waldemar.latas@pk.edu.pl)

3 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: urszula.ferdek@pk.edu.pl)

4 dr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: elzbieta.augustyn@pk.edu.pl)

5 dr inż. Janusz Tarnowski (kontakt: janusz.tarnowski@pk.edu.pl)

6 dr inż. Tomasz Goik (kontakt: tomasz.goik@pk.edu.pl)

7 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: dziemianski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....