

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Środki Transportu i Logistyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Logistyka i spedycja, Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy dynamiki maszyn
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Machine dynamics basics
KOD PRZEDMIOTU	WM ŚTIL oIN B27 21/22
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	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawami teorii drgań.

**Cel 2** Zdobywanie umiejętności wykorzystania teorii drgań do rozwiązywania praktycznych problemów 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.

## 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 potrafi zbudować model matematyczny układu oraz przeprowadzić jego analizę metodami analitycznymi.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać metody doświadczalne do sporządzenia charakterystyk częstotliwościowych układu i analizy sygnałów okresowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

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

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.	1
L2	Identyfikacja podstawowych parametrów układu dynamicznego na podstawie charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej.	2
L3	Analiza widmowa poliharmonicznych drgań wymuszonych.	2
L4	Częstości i formy drgań układów ciągłych na przykładzie belki. Tłumienie dynamiczne drgań.	2
L5	Pomiar poziomu hałasu i drgań ze względu na oddziaływanie na organizm człowieka.	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>43</b>
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 70% obecności na zajęciach

W2 Pozytywne wyniki wszystkich ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać różne typy drgań, objaśnić zjawiska rezonansu i antyrezonansu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna metody obliczania częstości drgań własnych oraz wyznaczania charakterystyk częstotliwościowych układów o jednym oraz dwóch stopniach swobody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować model matematyczny układu dyskretnego, obliczyć częstości drgań własnych oraz wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe układu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe elementy toru pomiarowego do analizy drgań.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	<p>M1_W02 Wiedza: Absolwent zna i rozumie modele matematyczne zjawisk fizycznych oraz opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich; podstawy fizyki, obejmujące mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego i budowę atomu; zagadnienia w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego brył; podstawy termodynamiki i mechaniki płynów.</p> <p>M1_W16 Wiedza: Absolwent zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń, mechaniki teoretycznej,</p>	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
	wytrzymałości materiałów,		Strona 5/9		

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	<p>M1_W02 Wiedza: Absolwent zna i rozumie modele matematyczne zjawisk fizycznych oraz opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich; podstawy fizyki, obejmujące mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego i budowę atomu; zagadnienia w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego brył; podstawy termodynamiki i mechaniki płynów.</p> <p>M1_W16 Wiedza: Absolwent zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń, mechaniki teoretycznej,</p>	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
	wytrzymałości materiałów,		Strona 6/9		

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁO- WYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWA- NYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	M1_U12 Umiejętności: Absolwent potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową i zmęczeniową konstrukcji zarówno na etapie projektowania jak i na etapie eksploatacji. M1_U14 Umiejętności: Absolwent potrafi dobrać materiał zarówno klasyczny jak i nowoczesny i ocenić jego własności oraz przydatność do przewidzianego zastosowania, w tym określić zachowanie materiału pod wpływem różnego rodzaju obciążeń.	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	<p>M1_U12 Umiejętności: Absolwent potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową i zmęczeniową konstrukcji zarówno na etapie projektowania jak i na etapie eksploatacji.</p> <p>M1_U14 Umiejętności: Absolwent potrafi dobrać materiał zarówno klasyczny jak i nowoczesny i ocenić jego własności oraz przydatność do przewidzianego zastosowania, w tym określić zachowanie materiału pod wpływem różnego rodzaju obciążeń.</p>	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	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 dr hab. inż., prof. PK Marek Kozieln (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)

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

3 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: uferdek@mech.pk.edu.pl)

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

5 dr inż. Janusz Tarnowski (kontakt: jantarno@mech.pk.edu.pl)

6 dr inż. Tomasz Goik (kontakt: tgoik@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)

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