



## SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

### KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ IPPT PAN

Nazwa przedmiotu	w j. polskim	<b>Podstawy teorii drgań układów dyskretnych I ciągłych</b>				
	w j. angielskim	<b>Fundamentals of Vibration Theory for Discrete and Continuous Systems</b>				
Rodzaj zajęć	<b>Wykład specjalnościowy</b>					
Kierownik przedmiotu	<b>Prof. dr hab. inż. Tomasz Szolc</b>			Prowadzący zajęcia	<b>Prof. dr hab. inż. Tomasz Szolc</b>	
Jednostka realizująca	<b>ZTI</b>	Dyscyplina/y naukowa/e	<b>Inżynieria mechaniczna</b>			
Poziom kształcenia	<b>kształcenie doktorantów</b>	Semestr studiów	<b>zimowy lub letni</b>			
Język zajęć	<b>polski lub angielski</b>					
Forma zaliczenia	<b>egzamin</b>	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	<b>30</b>	Sumaryczna liczba ECTS	<b>4</b>	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	łącznie w semestrze	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 1. Wymagania wstępne

Znajomość matematyki w zakresie wyższych studiów technicznych, w tym umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i wybranych równań różniczkowych cząstkowych. Podstawy mechaniki ogólnej, dynamiki ciała sztywnego oraz podstaw fizyki w zakresie elektromagnetyzmu.

#### 2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawami teorii drgań układów dyskretnych I ciągłych z uwzględnieniem efektów propagacji fal. Wykład ten jest dedykowany głównie układom mechanicznym i konstrukcjom. Niemniej jednak, pozyskana wiedza może być również wykorzystana do drgań prądów w obwodach elektrycznych. Ponadto, będą omawiane podstawowe przypadki drgań parametrycznych, samowzbudnych, nieliniowych oraz drgań układów wirnikowych, jak również podstawy diagnostyki dynamicznej i wibroizolacji obiektów technicznych.

#### 3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

##### Wykład

##### Główne zagadnienia:

1. Podstawy teorii drgań mechanicznych.
2. Analiza dynamiczna układów dyskretnych.
3. Analiza dynamiczna układów ciągłych I dyskretno-ciągłych (hybrydowych).
4. Podstawy teorii propagacji fal sprężystych w ośrodkach jedno- I dwu-wymiarowych.
5. Podstawy drgań parametrycznych, samowzbudnych, nieliniowych oraz drgań układów wirnikowych.
6. Od układów ciągłych do elementów skończonych.
7. Wstęp do zagadnień diagnostyki dynamicznej i wibroizolacji.

##### Laboratorium

- nie dotyczy

4. Efekty uczenia się			
Numer efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zgodnie z 8. PRK	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
<b>Wiedza</b>			
1	Absolwent zdobywa podstawową wiedzę z teorii drgań układów dyskretnych i ciągłych.	P8S_WG	egzamin
2	Absolwent zdobywa podstawową wiedzę dotyczącą rodzajów drgań i metod ich analizy.	P8S_WG	egzamin
3	Absolwent wie jak transferować nabytą wiedzę do sfery przemysłowej i upowszechniać wyniki swoich badań.	P8S_WK	ocena aktywności w trakcie zajęć
<b>Umiejętności</b>			
1	Absolwent umie rozwiązywać problemy drgań własnych oraz badać drgania wynuszone układów dyskretnych i ciągłych oraz analizować charakterystyki dynamiczne układów mechanicznych i konstrukcji.	P8S_UW	egzamin
2	Absolwent umie rozwiązywać podstawowe równania ruchu drgań własnych i wymuszonych układów dyskretnych i ciągłych oraz badać analogie elektromechaniczne.	P8S_UW	egzamin
3	Absolwent jest gotów do zastosowania poznanej wiedzy z teorii drgań układów dyskretnych i ciągłych w dziedzinie swoich badań naukowych.	P8S_UW	ocena aktywności w trakcie zajęć i wynik egzaminu
4	Absolwent umie transferować nabytą wiedzę do sfery przemysłowej i upowszechniać wyniki swoich badań.	P8S_UW	ocena aktywności w trakcie zajęć
<b>Kompetencje społeczne</b>			
1	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P8S_KO	ocena aktywności w trakcie zajęć
2	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny dorobku reprezentowanej dyscypliny naukowej, w tym własnego wkładu w rozwój tej dyscypliny.	P8S_KK	ocena aktywności w trakcie zajęć

\* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

**5. Kryteria oceny**

ocena aktywności podczas zajęć, wynik egzaminu

**6. Literatura**

Literatura podstawowa:

[1] **Kaliski S. i in.:** *Drgania i fale*, PWN Warszawa 1966.

[2] **Kruszewski J. i in.:** *Metoda elementów skończonych w dynamice konstrukcji*, (praca zbiorowa), Wyd. Arkady, Warszawa, 1984.

Literatura uzupełniająca:

[1] **Dimarogonas A.:** *Vibration for engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 1996.

[2] **Den Hartog J. P.:** *Mechanical Vibrations*, Courier Corporation, 1985.



## SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**		
Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z wykładowcą wynikające z planu	<b>30</b>
2	Godziny kontaktowe z wykładowcą w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	<b>15</b>
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	<b>25</b>
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	<b>35</b>
<b>Sumaryczny nakład pracy studenta</b>		<b>105</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

\*\* 1 ECTS pracy = 25÷30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS ≈ 60 godzin; 4 ECTS ≈ 110 godzin)