

## Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>PRZEDMIOTY WYBIERALNE</b>				Kod modułu: C.18.2		
	Nazwa przedmiotu: <b>METODY NUMERYCZNE W DYNAMICE KONSTRUKCJI</b>				Kod przedmiotu: C.18.2.2		
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>						
	Nazwa kierunku: <b>BUDOWNICTWO</b>						
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>		Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>		Poziom kształcenia: <b>STUDIA I STOPNIA</b>		
	Rok / semestr: <b>III / 5</b>		Status przedmiotu / modułu: <b>WYBIERANY</b>		Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>		
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne
	Wymiar zajęć (godz.)	-	-	<b>30</b>	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>dr hab. inż. Leszek Małyszko, prof. uczelni</b>
Prowadzący zajęcia	<b>dr hab. inż. Leszek Małyszko, prof. uczelni</b>
Cel kształcenia przedmiotu / modułu	Zapoznanie studentów z praktycznymi zastosowaniami metod numerycznych, zwłaszcza metody elementów skończonych oraz metody różnic skończonych, do rozwiązywania wybranych zagadnień z zakresu dynamiki konstrukcji budowlanych.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw teoretycznych dynamiki oraz stosowania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień początkowo brzegowych.

<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Ma wiedzę w zakresie układów prętowych konstruowania układu równań liniowych metodą elementów skończonych w zastosowaniu do zagadnień dynamiki.	K1B_W04
02	Ma wiedzę w zakresie zasad modelowania drgań wybranych układów o jednym stopniu swobody przy różnych rodzajach obciążenia zmiennego w czasie.	K1B_W04
03	Potrafi przeprowadzić analizę drgań ustalonych układu statycznie niewyznaczalnego wyznaczając amplitudy sił wewnętrznych stosując metodę elementów skończonych.	K1B_U04 K1B_U05
04	Potrafi przeprowadzić analizę drgań układu z jednym stopniem swobody, w tym z wykorzystaniem algorytmów bazujących na metodzie różnic skończonych.	K1B_U04 K1B_U05
05	Jest gotów do zasięgania i uwzględniania opinii eksperckich dotyczących oceny uzyskanego rozwiązania powierzonego zadania obliczeniowego.	K1B_K03

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Laboratorium

Zadania z dynamiki realizowane z wykorzystaniem metod numerycznych w środowisku oprogramowania Matlab. Wybrane elementy dynamiki konstrukcji, w tym wyznaczenie częstości drgań własnych belki o stałym przekroju, modelowanie drgań swobodnych i harmonicznym w układach o jednym stopniu i wielu stopniach swobody. Zastosowanie metody różnic skończonych do rozwiązywania wybranych układów obciążonych dynamicznie. Algorytm metody elementów skończonych w środowisku Matlab do analizy drgań własnych.

Literatura podstawowa	<p>Kattan P.I., Matlab guide to finite elements. An interactive approach, Springer, 2007, 429 s. (fragmenty w języku polskim udostępnione przez prowadzącego w formie instrukcji stanowiskowych).</p> <p>Jan Szmelter [et al.], Metoda elementów skończonych w statyce konstrukcji: przykłady obliczeń, Warszawa, Arkady, 1979, 299 s.</p> <p>Jan Kruszewski, Stefan Sawiak, Edmund Wittbrodt, Metoda sztywnych elementów skończonych w dynamice konstrukcji, Warszawa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1999, 378 s.</p> <p>Tadeusz Chmielewski, Piotr Górski, Barbara Kaleta, Zbiór zadań z mechaniki budowli: metoda przemieszczeń i metoda elementów skończonych, Warszawa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002, 210 s.</p> <p>Metody obliczeniowe w mechanice nieliniowej: praca zbiorowa pod red. nauk. Adama Borkowskiego; Polska Akademia Nauk, Instytut Podstawowych Problemów Techniki. 1977, 482 s.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Magrab E.B., Azarm S., Balachandran B., Duncan J.H., Herold K.E., Walsh G.C., An engineer's guide to Matlab with applications from mechanical, aerospace, electrical and civil engineering, Prentice Hall, 2011, (fragmenty udostępnione przez prowadzącego w formie instrukcji stanowiskowych).</p>
Metody kształcenia	<p>Ćwiczenia laboratoryjne w pracowni komputerowej - rozwiązywanie zadań z objaśnieniami prezentowanymi na tablicy za pomocą skryptów matlabowskich, analiza wyników w formie dyskusji, indywidualne i zespołowe eksperymenty obliczeniowe.</p>

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Prace kontrolne – programy matlabowski napisane samodzielnie przez studenta		03, 04
Indywidualna odpowiedź ustna		01, 02, 03, 04, 05
Praca grupowa z odpowiedzią ustną		05
Formy i warunki zaliczenia	Z - zaliczenie na ocenę 2 prace kontrolne (80%), aktywność na zajęciach (20%)	

<b>NAKLAD PRACY STUDENTA</b>		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	-	-
Samodzielne studiowanie	-	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	<b>30</b>	30
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	15	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	5
Udział w konsultacjach	1	1
Inne	-	-
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	51	51
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>2</b>	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	2	
Liczba punktów ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2	