

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Komputerowa analiza konstrukcji
Nazwa modułu w języku angielskim	Computer analysis of structures
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Specjalność	Informatyka w Zarządzaniu i Modelowaniu
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator modułu	Prof. zw. dr hab. inż. Czesław Cichoń
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Status modułu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr trzeci
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni
Wymagania wstępne	Mechanika techniczna ciała stałego
Egzamin	Nie
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15 h			15 h	

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest sformułowanie metody elementów skończonych (MES) jako pewnej procedury wariacyjnej rozwiązania przybliżonego (numerycznego) problemów mechaniki konstrukcji. Szczególną uwagę zwrócono na wysoką algorytmiczność MES i związaną z tym relatywnie łatwość formułowania danych do obliczeń komputerowych i weryfikacji wyników.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Uzyskuje ogólną wiedzę na temat matematycznych podstaw metody elementów skończonych, związanych ze sformułowaniami: lokalnym lub globalnym zagadnień mechaniki konstrukcji.	w, l	K-W01	T2A_W01 T2A_W02
W_02	Znając algorytm metody elementów skończonych nabywa wiedzy o możliwościach i sposobach konstruowania własnych procedur rozwiązania, zgodnych z przyjętą teorią mechaniki ciała stałego.	w, l	K-W04	T2A_W03 S2A_W06
U_01	Student nabywa umiejętności korzystania z komercyjnych systemów obliczeniowych, w tym formułowania danych, przeprowadzenia obliczeń i analizy poprawności uzyskanych rozwiązań, stosownie do zakresu przyjętych założeń.	w, l	K-U11	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U14
U_02	Student nabywa umiejętności klasyfikacji zagadnień mechaniki konstrukcji pod kątem wyboru w systemie komputerowym typów elementów skończonych z biblioteki elementów i ścieżki rozwiązania.	w, l	K-U12	T2AU16 T2A_U18
K_01	Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z obszaru komputerowej analizy konstrukcji.	w, l	K-K01	T2A_K01 T2A_K06

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu (2 godz.)	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wybrane pojęcia i definicje z analizy funkcjonalnej. Liniowa przestrzeń wektorowa, formy: liniowa, dwuliniowa i kwadratowa, normy w przestrzeni wektorowej, iloczyn skalarny, przykłady.	W_01 W_02 K_01
2	Modele matematyczne w mechanice. Operatory: symetryczny, dodatni i dodatnio określony, sformułowanie słabe (wariacyjne), minimum funkcjonału kwadratowego, przestrzeń energii, naturalne i podstawowe warunki brzegowe, niejednorodne warunki brzegowe, rozwiązanie przybliżone, przykłady.	W_01 W_02 K_01
3	Uogólnienie metod wariacyjnych rozwiązań przybliżonych. Metoda Rayleigha-Ritza, metoda residuów ważonych, metoda Bubnowa-Galerkina, przykłady.	W_01 W_02 K_01
4	Metoda elementów skończonych (MES). Podstawowe etapy procedury MES, istnienie i zbieżność rozwiązania skończenie elementowego. Rozwiązanie MES równania różniczkowego zwyczajnego rzędu czwartego,	W_01 W_02 K_01

	element skończony belkowy i ramowy.	
5	Rozwiązanie statyczne MES ramy płaskiej, przykład.	W_01 W_02 K_01
6	Rozwiązanie MES równania różniczkowego cząstkowego rzędu drugiego, liniowy element trójkątny, przykład rozwiązania problemu ustalonego przepływu ciepła w obszarze dwuwymiarowym.	W_01 W_02 K_01
7, 8 (3 godz.)	Macierzowy układ równań liniowego problemu teorii sprężystości (LPTS) dla płaskiego stanu naprężenia, modele matematyczne rozwiązania: lokalny i globalny, element skończony trójkątny stałego odkształcenia, przykład analizy MES stanu naprężeń w tarczy.	W_01 W_02 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie laboratoriów

Nr lab. (2 godz.)	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie do systemu Matlab/Calfem.	U_01 U_02 K_01
2, 3	Rozwiązanie statyczne ramy płaskiej MES, zaprojektowanie przekrojów poprzecznych prętów.	U_01 U_02 K_01
4,5	Rozwiązanie MES problemu stacjonarnego przepływu ciepła w obszarze dwuwymiarowym.	U_01 U_02 K_01
6,7	Analiza naprężeń MES w tarczy.	U_01 U_02 K_01
8	Zaliczenie	

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Zaliczenie laboratoriów na podstawie oddania sprawozdania i wykazaniu się wiedzą z tematyki sprawozdania.

Zaliczenie wykładu na podstawie końcowego kolokwium zaliczeniowego.

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium zaliczeniowe po wykładach.
W_02	Kolokwium zaliczeniowe po wykładach.
U_01	Ocena aktywności studenta na zajęciach laboratoryjnych.
U_02	Ocena aktywności studenta na zajęciach laboratoryjnych.
K_01	Ocena aktywności studenta na wykładach i zajęciach laboratoryjnych.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) (w – konsultacje do wykładu, lab– konsultacje do laboratoriów)	2w
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w kolokwium zaliczeniowym	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	7
15	Wykonanie sprawozdań	6
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego	6
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19	Przygotowanie do	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	29 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	63
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	28
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	0,9

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<i>Podstawowa</i> 1. Cichoń, C., Cecot, W., Krok, J., Pluciński, P., Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji. Politechnika Krakowska, Kraków, 2010. 2. Prataap, R., MATLAB7 dla naukowców i inżynierów. PWN Warszawa, 2007. <i>Uzupełniająca</i> 1. Rakowski, G., Kacprzyk, Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	