KARTA PRZEDMIOTU PROGRAMOWEGO

Instytucja			WYŻSZA SZKOŁA INŻYNIERSKA SZKOŁA BEZPIECZEŃSTWA I ÓRGANIZACJI PRACY W RADOMIU				
Jednostka prowadząca			Wydział Budownictwa i Bezpieczeństwa Pracy				
Kierunek studiów			*BUDOWNICTWO*				
Nazwa przedmiotu			Metody obliczeniowe				
Kod przedmiotu			B/MO				
Moduł			Kształcenie w zakresie dyscyplin podstawowych				
Nazwa specjalności (jeśli dotyczy)			nie dotyczy				
Poziom kształcenia			Studia pierwszego stopnia				
Profil kształcenia			Praktyczny				
Forma studiów			Studia niestacjonarne				
Język wykładowy			polski				
Typ przedmiotu			Obligatoryjny				
Wskazany semestr kształcenia			czwarty				
Całkowita liczna punktów ECTS			3				
Forma prowadzenia zajęć			Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratorium	Projekt	Ćwiczenia terenowe
Forma zaliczenia			Zal. na ocenę	-	Zal. na ocenę	-	-
Liczba godzin	**ST**	**45**	15	-	30	-	-
	NST	**30**	15	-	15	-	-
Kierownik przedmiotu							
Prowadzący zajęcia							

Wymagania wstępne / przedmioty wprowadzające
Znajomość matematyki na poziomie akademickim
Cele kształcenia w zakresie przedmiotu
Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami metod numerycznych. Opanowanie umiejętności rozwiązywania określonych problemów z dziedziny matematyki obliczeniowej.

OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY

Numer efektu uczenia się	Opis przedmiotowego efektu uczenia się Absolwent zna i rozumie:	W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się	W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK	W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK
W1.	matematyczne podstawy teorii algorytmów, arytmetyki komputerowej i modelowania matematycznego,	K_W01	P6U_W	P6S_WG
W2.	zagadnienia interpolacji i aproksymacji funkcji oraz metodę różnic skończonych i elementów brzegowych,	K_W01	P6U_W	P6S_WG
W3.	numeryczne metody rozwiązywania : równań algebraicznych, układów równań liniowych, równań różniczkowych, układów równań różniczkowo-algebraicznych, równań różniczkowych cząstkowych i stochastycznych.	K_W01	P6U_W	P6S_WG
Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI				
Opis przedmiotowego efektu uczenia się Absolwent potrafi:		**W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się**	**W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK**	**W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK**
U1.	stosować teorię algorytmów arytmetyki komputerowej i modelowania matematycznego,	K_U01 K_U02	P6U_U P6U_U	P6S_UW P6S_UK
U2.	dokonać interpolacji i aproksymacji funkcji, umie zastosować metodę Ritza i residów ważonych,	K_U01 K_U02	P6U_U P6U_U	P6S_UW P6S_UK
U3.	konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych.	K_U01 K_U02 K_U04	P6U_U P6U_U P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UW
Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH				
Opis przedmiotowego efektu uczenia się Absolwent jest gotów do:		**W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się**	**W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK**	**W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK**
K1.	samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze,	K_K02	P6U_K	P6S_KO
K2. K3.	działania w grupie przyjmując w niej różne role, formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych.	K_K03 K_K04 K_K06	P6U_K P6U_K P6U_K	P6S_KO P6S_KK P6S_KO

Treści kształcenia
Wykłady: Modelowanie matematyczne – sformułowanie lokalne i globalne. Aproksymacja i interpolacja. Metoda różnic skończonych. Metoda elementów brzegowych. Metody przybliżonych rozwiązań

zagadnień mechaniki – metoda Ritza i residuów ważonych. Podstawy metody elementów skończonych dla ustrojów prętowych i zadań dwuwymiarowych – ustalony przepływ ciepła, płaski stan naprężenia.

Laboratorium:

Wykorzystanie komputera i metod numerycznych w pracy inżyniera. Metoda różnic skończonych, metoda elementów brzegowych. Metoda elementów skończonych; algorytm MES, równania równowagi, macierze sztywności elementów prętowych, warunki brzegowe. Metody rozwiązywania dużych układów równań liniowych, sposoby realizacji algorytmu MES w różnych systemach. Kryteria i metody optymalizacji: programowanie liniowe, metody rozwiązywania zadań, metoda graficzna, metoda simpleks, oprogramowanie nieliniowe. Optymalne projektowanie konstrukcji. W ramach zajęć przewiduje się wykonanie następujących prac z wykorzystaniem programów komputerowych np.: FSW, RM-Win, ABC Rama 3D, ROBOT lub innych .wykorzystanie programów MATHCAD i EXCEL do wykonania obliczeń podstawowych zagadnień z zakresu mechaniki konstrukcji. Wykonanie obliczeń statycznych ramy płaskiej metodą elementów skończonych z wykorzystaniem programu komputerowego. Wykonanie obliczeń statycznych płyty metodą różnic skończonych z wykorzystaniem programów komputerowych. Zapoznanie się z programami dostępnymi w laboratorium komputerowym przeznaczonymi do wykonywania obliczeń z zakresu mechaniki konstrukcji.

Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY	
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	**Sposoby weryfikacji**
K-W01	Kolokwium z tematyki obejmującej wykład

Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI	
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	**Sposoby weryfikacji**
K_U01 K_U02 K_U04	Kolokwium z zakresu tematyki ćwiczeń

Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	**Sposoby weryfikacji**
K_K02 K_K03 K_K04 K_K06	Ocena zaangażowania studenta, jego postawy, umiejętności współpracy w grupie w czasie zajęć w ciągu semestru.

Kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się			
Efekt uczenia się	**Na ocenę 3**	**Na ocenę 4**	**Na ocenę 5**
W1.	Student zna definicję algorytmu, odróżnia algorytmy iteracyjne od	Student rozumie proces modelowania	Student wykazuje zainteresowanie

	bezpośrednich, zna sposoby reprezentacji liczb w komputerze, zna rodzaje błędów w obliczeniach numerycznych.	matematycznego.	metodami numerycznymi, przeprowadza poprawne rozumowania w sytuacjach typowych i nietypowych.
W2.	Student zna podstawowe fakty dotyczące aproksymacji.	Student zna podstawowe fakty dotyczące interpolacji	Student zna podstawowe fakty dotyczące metody różnic skończonych i metody elementów brzegowych
W3.	Student zna podstawowe fakty dotyczące numerycznych metod rozwiązywania równań algebraicznych i układów równań liniowych.	Student zna podstawowe fakty dotyczące równań różniczkowych i układów równań różniczkowo-algebraicznych.	Student zna podstawowe fakty dotyczące równań różniczkowych cząstkowych i stochastycznych.
U1.	Student potrafi definiować algorytmy iteracyjne i bezpośrednie. Potrafi odróżniać jedne od drugich.	Student potrafi posługiwać się arytmetyką komputerową i rozumie błędy z nią związane.	Student rozumie proces modelowania matematycznego i umie nim się posługiwać.
U2.	Student umie rozwiązywać zadania dotyczące aproksymacji funkcji.	Student umie rozwiązywać zadania dotyczące interpolacji funkcji.	Student umie rozwiązywać zadania z wykorzystaniem metody różnic skończonych i metody elementów brzegowych
U3.	Student potrafi rozwiązywać numerycznie, równania algebraiczne i układy równań liniowych.	Student potrafi rozwiązywać numerycznie, równania różniczkowe i układy równań różniczkowo-algebraicznych	Student potrafi rozwiązywać numerycznie, równania różniczkowe cząstkowe i stochastyczne.

Zestawienie zbiorcze form osiągania efektów uczenia się							
Efekt uczenia się	**Wykład W**	**Ćwiczenia ĆW**	**Seminarium S**	**Projekt P**	**Ćwiczenia terenowe ĆT**	**Laboratorium L**	**Praca dyplomowa PD**
W1.	x						
W2.	x						
W3.	x						
U1.						x	
U2.						x	
U3.						x	
K1.						x	
K2.						x	
K3.						x	

Stosowane metody dydaktyczne i pomoce naukowe
Wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, praca w laboratorium przy komputerze

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)	**Obciążenie studenta (h)**	
Formy nakładu pracy studenta	**ST**	**NST**

1) Udział w zajęciach teoretycznych (wykłady))	15	15
2) Udział w zajęciach praktycznych (ćwiczenia, konwersatorium)	30	15
3) Udział w konsultacjach	2	2
4) Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego (suma 1+2+3)	47	32
5) Praca własna studenta	28	43
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (h):	**75**	**75**
Suma punktów ECTS (zgodnie z planem studiów):	**3**	**3**

Łączny nakład pracy studenta

Liczba godzin dydaktycznych		**Praca własna studenta**
ST	**NST**	
10	20	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń (laboratorium, ćwiczenia rachunkowe, ćwiczenia projektowe)
10	15	Samodzielne przygotowanie się i udział w kolokwium/zaliczeniu
-	-	Samodzielne przygotowanie się i udział w egzaminie
8	8	Samodzielne studiowanie literatury

Literatura obowiązkowa

1. Bożek B.: Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja. AGH, Kraków 2000,
2. Cz. Cichoń, J. Taler, P. Duda, Rozwiązywanie prostych i odwrotnych zagadnień przewodzenia ciepła, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003.
3. Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska, Radom 2006.
4. Cichoń C.: Metody obliczeniowe - wybrane zagadnienia. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2005.
5. Zagrajek T.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji: ćwiczenia i zastosowanie systemu ANSYS, Warszawa 2005

Literatura uzupełniająca

1. Cecot W., Krok J., Pluciński P.: Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji. Wybrane zagadnienia. Politechnika Krakowska, Kraków 2002.
2. Kosma Z.: Metody numeryczne dla zastosowań inżynierskich. Politechnika Radomska, Radom 2006.
3. Pietrzak P., Rakowski G., Wrześniowski K.: Macierzowa analiza konstrukcji. PWN, Warszawa-Poznań 1979.
4. Stachurski A.: Wprowadzenie do optymalizacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
5. Szmelter J.: Metody komputerowe w mechanice. PWN, Warszawa 1980.
6. Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna

Wydawnicza PW, Warszawa 2005.