

STUDIA DOKTORANCKIE WBMiZ - KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA						
Nazwa modułu/przedmiotu						Kod
Modelowanie i obliczenia w badaniach naukowych (eng. Modeling and computations in research)						
Kierunek studiów				Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)		Rok / Semestr
Studia doktoranckie na WBMiZ PP				ogólnoakademicki		II / III
Specjalność				Przedmiot oferowany w języku:		Kurs (obligatoryjny/obieralny)
-				polski		obieralny
Godziny						Liczba punktów
Wykłady:	14	Ćwiczenia:	-	Laboratoria:-		Projekty / seminaria: - 2
Stopień studiów		Forma studiów		Obszar kształcenia		Podział ECTS (liczba i %)
III		stacjonarna/niestacjonarna				%
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny, ogólnouczelniany, z innego kierunku)						Liczba punktów
podstawowy						
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:						
dr hab. Tomasz Stręk, prof. nadzw. e-mail: tomasz.strek@put.poznan.pl tel. 616652339 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań Instytut Mechaniki Stosowanej ul. Jana Pawła II 24						
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:						
1	Wiedza:	Wiadomości z matematyki, mechaniki, mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów, wymiany ciepła oraz równań różniczkowych, metod numerycznych oraz innych wiadomości z danej dyscypliny naukowej. Podstawowe wiadomości z zakresu analizy matematycznej. Podstawowe wiadomości z algebry liniowej, rozwiązywanie równań liniowych				
2	Umiejętności:	Logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Umiejętność opisu matematycznego podstawowych zjawisk fizycznych występujących w technice.				
3	Kompetencje społeczne:	Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy. Rozumie potrzebę uczenia się i kształcenia swoich umiejętności. Rozumie potrzebę przekazywania innym zdobytej wiedzy.				
Cel przedmiotu:						
Poznanie wiadomości teoretycznych oraz nabycie praktyki modelowania, obliczeń naukowych oraz symulacji podczas badań naukowych.						

Efekty kształcenia:			Kod efektów kształcenia w zakresie nauk technicznych
Wiedza:			
1	Zna i rozumie w stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów – światowy dorobek, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla dyscypliny naukowej.		P8S_WG
2	Zna i rozumie metodologię badań naukowych.		P8S_WG
3	Zna, rozumie i wykorzystuje podstawowe metody obliczeniowe wykorzystywane w badaniach naukowych.		
4	Rozumie znaczenie modelowania i obliczeń w badaniach naukowych.		
Umiejętności:			
1	Potrafi planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcie badawcze lub twórcze.		P8S_UO
2	Potrafi upowszechniać wyniki badań, także w formach popularnych.		P8S_UK
3			
Kompetencje społeczne:			
1	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.		P8S_KK

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia Sprawdzenie efektów kształcenia odbędzie się na podstawie opracowania oraz przedstawionych przykładach wykorzystania modelowania i metod obliczeniowych w badaniach realizowanych przez doktoranta w trakcie pracy nad rozprawą doktorską oraz innymi pracami naukowymi (np. artykułami naukowymi).			
Treści programowe			
	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	Liczba godzin
1	Model, system, modelowanie, symulacja	Trzy filary współczesnej nauki. Definicje i przykłady modelu, systemu, modelowania. Modele matematyczne systemów.	3
2	Arytmetyka interwałowa	Błędy obliczeń numerycznych. Reprezentacja numeryczna liczb. Definicje działań. Arytmetyka interwałowa.	1
3	Optymalizacja	Podstawowe metody optymalizacji.	2
4	Algorytmy genetyczne	Działania genetyczne. Komputerowa implementacja algorytmów. Zastosowanie algorytmów genetycznych.	2
5	Sieci neuronowe	Wprowadzenie. Biologiczne inspiracje neurokomputingu. Podstawowy model neuronu i sieci neuronowej. Działanie sieci neuronowej i jej uczenie. Przykład sposobu działania i procesu uczenia.	2
6	Sztuczna inteligencja	Zastosowania sztucznej inteligencji. Nadzieje i obawy.	2
7	Metody numeryczne	Metody rozwiązywania równań matematycznych opisujących modele matematyczne. Podstawy matematyczne metody elementów skończonych. Równania różniczkowe cząstkowe. Zapoznanie się z systemem do obliczeń z wykorzystaniem metody elementów skończonych	2
<p>Literatura podstawowa:</p> <p>Iwo Białynicki-Birula, Iwona Białynicka-Birula: Modelowanie rzeczywistości, Prószyński i S-ka, Warszawa 2002.</p> <p>Stanisław Osowski: <i>Sieci neuronowe</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000.</p> <p>Stanisław Osowski: <i>Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym</i>, WNT, Warszawa, 1996.</p> <p>D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski: <i>Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte</i>, PWN, Warszawa, 1997.</p> <p>Robert A. Kosiński, <i>Sztuczne sieci neuronowe. Dynamika nieliniowa i chaos</i>. WNT, Warszawa 2002.</p> <p>Jan Kusiak, Anna Danielewska-Tuńska, Piotr Oprocha: <i>Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.</p> <p>Zbigniew Michalewicz: <i>Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne</i>, <i>Wydawnictwa Naukowo-Techniczne</i>, 2003.</p> <p>Ostwald M.: <i>Podstawy optymalizacji konstrukcji</i>. Wyd. Politechniki Poznańskiej 2005.</p>			
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>Cempel C.: <i>Teoria i inżynieria systemów – zasady i zastosowania myślenia systemowego</i>, Wydawnictwo Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 2006.</p> <p>Mazur M.: <i>Pojęcie systemu i rygory jego stosowania</i>. [w:] <i>Materiały Szkoły Podstaw Inżynierii Systemów nr 2</i>, Komitet Budowy Maszyn PAN, Orzysz. 1976. Przedruk w <i>Postęпах Cybernetyki</i>, z. 2, 1987, s. 21-29.</p> <p>Milenin A., <i>Podstawy metody elementów skończonych</i>, Wydawnictwo AGH, Kraków 2010.</p> <p>U.K. Chakraborty, (Ed.), <i>Advances in Differential Evolution</i>, Springer, 2008.</p> <p>Zbigniew Michalewicz, <i>Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne</i>, WNT, 2010.</p> <p>Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., <i>The Finite Element Method, Volume 1-3</i>, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.</p>			
Obciążenie pracą doktoranta			
Forma aktywności		godzin	ECTS
Łączny nakład pracy		120	2
Zajęcia wymagające indywidualnego kontaktu z nauczycielem		60	
Zajęcia o charakterze praktycznym		60	