



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody nieliniowej analizy danych, PG_00050486						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			mieszane (blended-learning)		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej -> Zakład Równań Różniczkowych i Zastosowań Matematyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	mgr inż. Katarzyna Tessmer					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	mgr inż. Katarzyna Tessmer					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 56.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60	5.0		60.0		125
Cel przedmiotu	Zastosowanie aparatu matematycznego do wybranych metod analizy danych i szeregów czasowych; budowanie świadomości na temat ograniczeń metod liniowych i problemu właściwego doboru metody nieliniowej; rozwiązywanie problemów teoretycznych i implementacyjnych; umiejętność stosowania zaawansowanego aparatu matematycznego do analizy danych i modelowania zagadnień z innych dziedzin nauki i inżynierii.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U13] rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych, potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych		konstruuje i implementuje algorytmy i programy przydatne w nieliniowej analizie danych w wybranym języku programowania, weryfikuje ich poprawność i efektywność, analizuje otrzymane wyniki		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_U11] potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki, potrafi stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji		omawia różnej klasy modele matematyczne opisujące zjawiska i zależności w innych dziedzinach nauki (medycyna, biologia, chemia, fizyka, nauki techniczne); zna podstawy i paradygmaty modelowania matematycznego; dogłębnie analizuje otrzymane modele, wykorzystując wiedzę z różnych działów matematyki (układy dynamiczne, teoria chaosu, procesy stochastyczne, statystyka); stosuje modele matematyczne do prognozowania i klasyfikacji danych		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania		
[K7_W07] 3) zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej		umiejętnie syntetyzuje elementy różnych działów matematyki do rozwiązywania problemów współczesnej analizy danych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			

Treści przedmiotu	<p>Pojęcia sygnału, szeregu czasowego, prognozowania danych, przestrzeni Banacha i przestrzeni Hilberta.</p> <p>Ciągłoczasowe przekształcenie Fouriera i dyskretnoczasowe przekształcenie Fouriera oraz ich własności. Całkowita energia sygnału, moc sygnału, power spectrum (widmowa gęstość energii).</p> <p>Analiza regresji. Regresja liniowa, metoda najmniejszych kwadratów (MNK) i jej warianty (ważona i uogólniona MNK). Regresja nieliniowa. Regresja logistyczna. Prognozowanie i klasyfikacja danych z wykorzystaniem regresji logistycznej.</p> <p>Podstawowe pojęcia układów dynamicznych (przestrzeń fazowa, stabilność, atraktor). Chaos deterministyczny: odwzorowanie Henona i układ Lorenza, dziwne atraktory.</p> <p>Wykładniki Lapunowa.</p>								
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Wiedza z przedmiotów: analiza matematyczna, algebra liniowa, równania różniczkowe. Dodatkowo: wybrane zagadnienia analizy funkcjonalnej, procesów stochastycznych, statystyki, układów dynamicznych i teorii ergodycznej.</p>								
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej						
	Zaliczenie laboratorium (zadania – programy do napisania)	50.0%	60.0%						
	Zaliczenie wykładów (kolokwia)	50.0%	40.0%						
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="448 781 794 1323">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 781 1487 1323"> <p>Y.C. Eldar, Sampling theory: Beyond Bandlimited Systems, Cambridge University Press, Cambridge, 2015.</p> <p>A. Muciek, Wyznaczanie modeli matematycznych z danych eksperymentalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2012.</p> <p>D.W. Hosmer, S. Lemeshow, Applied Logistic Regression, John Wiley &amp; Sons, New York, 2000.</p> <p>D.T. Larose, Metody i modele eksploracji danych, PWN, Warszawa, 2012.</p> <p>M. Gągolewski, M. Bartoszek, A. Cena, Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, PWN, Warszawa, 2016.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1323 794 1666">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1323 1487 1666"> <p>H. Kantz, T. Schreiber, Nonlinear Time Series Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.</p> <p>I. Osorio, H.P. Zaveri, M.G. Frei, S. Arthurs, Epilepsy: The Intersection of Neurosciences, Biology, Mathematics, Engineering, and Physics, CRC Press, Boca Raton, 2011.</p> <p>D.J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.</p> </td> </tr> </table>			Podstawowa lista lektur	<p>Y.C. Eldar, Sampling theory: Beyond Bandlimited Systems, Cambridge University Press, Cambridge, 2015.</p> <p>A. Muciek, Wyznaczanie modeli matematycznych z danych eksperymentalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2012.</p> <p>D.W. Hosmer, S. Lemeshow, Applied Logistic Regression, John Wiley &amp; Sons, New York, 2000.</p> <p>D.T. Larose, Metody i modele eksploracji danych, PWN, Warszawa, 2012.</p> <p>M. Gągolewski, M. Bartoszek, A. Cena, Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, PWN, Warszawa, 2016.</p>		Uzupełniająca lista lektur	<p>H. Kantz, T. Schreiber, Nonlinear Time Series Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.</p> <p>I. Osorio, H.P. Zaveri, M.G. Frei, S. Arthurs, Epilepsy: The Intersection of Neurosciences, Biology, Mathematics, Engineering, and Physics, CRC Press, Boca Raton, 2011.</p> <p>D.J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.</p>	
Podstawowa lista lektur	<p>Y.C. Eldar, Sampling theory: Beyond Bandlimited Systems, Cambridge University Press, Cambridge, 2015.</p> <p>A. Muciek, Wyznaczanie modeli matematycznych z danych eksperymentalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2012.</p> <p>D.W. Hosmer, S. Lemeshow, Applied Logistic Regression, John Wiley &amp; Sons, New York, 2000.</p> <p>D.T. Larose, Metody i modele eksploracji danych, PWN, Warszawa, 2012.</p> <p>M. Gągolewski, M. Bartoszek, A. Cena, Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, PWN, Warszawa, 2016.</p>								
Uzupełniająca lista lektur	<p>H. Kantz, T. Schreiber, Nonlinear Time Series Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.</p> <p>I. Osorio, H.P. Zaveri, M.G. Frei, S. Arthurs, Epilepsy: The Intersection of Neurosciences, Biology, Mathematics, Engineering, and Physics, CRC Press, Boca Raton, 2011.</p> <p>D.J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.</p>								

	Adresy eZasobów	<p>Podstawowe</p> <p><a href="https://www.dbc.wroc.pl/Content/19612/muciek_wyznaczanie_modeli.pdf">https://www.dbc.wroc.pl/Content/19612/muciek_wyznaczanie_modeli.pdf</a> - A. Muciek, Wyznaczanie modeli matematycznych z danych eksperymentalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2012 (dostęp: 22.09.2022).</p> <p><a href="https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/REGRESI%20LOGISTIK/epdf.pub_applied-logistic-regression-wiley-series-in-probab.pdf">https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/REGRESI%20LOGISTIK/epdf.pub_applied-logistic-regression-wiley-series-in-probab.pdf</a> - D.W. Hosmer, S. Lemeshow, Applied Logistic Regression, John Wiley &amp; Sons, New York, 2000 (dostęp: 22.09.2022).</p> <p><a href="http://han.bg.pg.edu.pl/han/ibuk-libra/https/libra.ibuk.pl/reader/metody-i-modele-eksploracji-danych-daniel-t-larose-67154">http://han.bg.pg.edu.pl/han/ibuk-libra/https/libra.ibuk.pl/reader/metody-i-modele-eksploracji-danych-daniel-t-larose-67154</a> - D.T. Larose, Metody i modele eksploracji danych, PWN, Warszawa, 2012 (dostęp: 22.09.2022).</p> <p><a href="http://han.bg.pg.edu.pl/han/ibuk-libra/https/libra.ibuk.pl/book/168290">http://han.bg.pg.edu.pl/han/ibuk-libra/https/libra.ibuk.pl/book/168290</a> - M. Gagolewski, M. Bartoszek, A. Cena, Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, PWN, Warszawa, 2016 (dostęp: 22.09.2022).</p> <p>Uzupełniające</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Metody nieliniowej analizy danych 2023/24 - Moodle ID: 30943  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30943">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30943</a></p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Napisz program wyznaczający wzór na ciągłoczasowe przekształcenie Fouriera CTFT sygnału $x(t)$ . Nie używając gotowej funkcji, napisz program wyznaczający krok po kroku model regresji liniowej dla zestawu danych za pomocą klasycznej metody najmniejszych kwadratów.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	