



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie i metody predykcji w procesach biomedycznych, PG_00064440						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2025/2026				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	2.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Artur Poliński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Artur Poliński dr Tomasz Neumann					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
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	30	3.0	20.0	53		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami modelowania i predykcji w zagadnieniach biomedycznych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U12] potrafi w pogłębionym stopniu analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, a także planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student ma wiedzę z modelowania i predykcji w zagadnieniach biomedycznych	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W02] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów	Student ma wiedzę z modelowania i predykcji w zagadnieniach biomedycznych	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Student ma wiedzę z dotycząca numerycznego modelowania procesów i predykcji sygnałów w zagadnieniach biomedycznych	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student ma wiedzę z modelowania i predykcji w zagadnieniach biomedycznych	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<p>Metoda najmniejszych kwadratów (MNK). Przykłady wykorzystania MNK w modelowaniu. Przykłady zjawisk modelowanych równaniami różniczkowymi zwyczajnymi. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych (metody Eulera i Rungego-Kutty)</p> <p>Przykłady zagadnień modelowanych równaniami różniczkowym cząstkowymi. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych metodą skończonych różnic</p> <p>Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych metodą skończonych elementów</p> <p>Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych metodą elementów brzegowych</p> <p>Metoda Monte Carlo i jej zastosowanie w symulacji</p> <p>Przykładowe metody predykcji sygnałów</p> <p>Modele autoregresyjne w predykcji Wykorzystanie metody elementów skończonych oraz metody elementów brzegowych w modelowaniu. Modelowanie pola elektromagnetycznego. Modelowanie transferu ciepła. Modelowanie zjawisk akustycznych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne</p> <p>ĆWICZENIE 1: Wykorzystanie metody najmniejszych kwadratów w estymacji parametrów</p> <p>ĆWICZENIE 2: Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych</p> <p>ĆWICZENIE 3: Estymacja parametrów modelu autoregresyjnego i wykorzystanie go do predykcji sygnału</p> <p>ĆWICZENIE 4: Metoda Monte-Carlo</p> <p>ĆWICZENIE 5: Modelowanie procesów biomedycznych za pomocą metody różnic skończonych i elementów skończonych</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość matematyki wyższej		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	wykład	51.0%	40.0%
	laboratorium	51.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Analiza danych, Metody statystyczne i obliczeniowe, 1998, Siegmund Brandt, PWN</p> <p>Monte Carlo Methods for Radiation Transport, 2017, Oleg N.Vassiliev, Springer</p> <p>Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne, WNT 2006  Stoer J., Bulirsch R., Wstęp do analizy numerycznej, PWN 1987  Ralston A., Wstęp do analizy numerycznej, PWN 1983  Björck A., Dahlquist G., Metody numeryczne, PWN 1983</p> <p>Zienkiewicz O. C., Metoda elementów skończonych, Arkady 1972</p> <p>Beer G., Watson J. O., Introduction to finite and boundary element methods for engineers, John Wiley 1994</p> <p>Ciarlet P. G, Lions J. L. red. Finite difference methods (Part 1) ; Solution of equations in R (Part 1), Amsterdam : North-Holland, 1990.  Allen M. B. III, Isaacson E. L., Numerical analysis for applied science, John Wiley, 1997  Metoda elementów skończonych w dynamice konstrukcji, praca zbiorowa, Warszawa Arkady 1984  Grandin H. T., Fundamentals of the finite element method, New York : Macmillan ; London : Collier Macmillan, 1986.  Björck A., Numerical methods for least squares problems, SIAM, Philadelphia, 1996  Bettes P., Infinite Elements, Penshaw Press, Sunderland, UK, 1992</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Jankowscy J. i M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Cz. 1, WNT 1988  Dryja M., Jankowska J., Jankowski M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Cz. 2, WNT 1988  Golub G., Van Loan C., Matrix Computations. Johns Hopkins University Press, 1996  Biran A., Breiner M., MATLAB 5 for engineers, Harlow, England : Addison-Wesley, 1999  Kruszewski J. red., Metoda sztywnych elementów skończonych, Warszawa : Arkady, 1975.</p>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.