

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody obliczeniowe fizyki medycznej, PG_00182148						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Doświadczalnej -> Laboratorium Dydaktyki Fizyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Adrian Kołodziejski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	45
	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	45		0.0		45.0	90
Cel przedmiotu	Zapoznanie z teoretycznymi podstawami metod numerycznych kluczowych dla fizyki medycznej. Opanowanie teoretycznych podstaw metod numerycznych stosowanych w rozwiązywaniu problemów fizyka medycznego. Nabycie umiejętności przeprowadzenia obliczeń numerycznych wykorzystujących biblioteki numeryczne dostarczne jako biblioteki w języku Python. Opanowanie techniki tworzenia krótkich raportów o charakterze naukowo-badawczym.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_U01] Potrafi, w oparciu o poznane zjawiska, zasady i teorie fizyczne, formułować, analizować oraz rozwiązywać złożone problemy z zakresu nauk fizycznych i medycyny, posługując się formalizmem matematycznym.	Student potrafi: - przeprowadzić obliczenia numeryczne przy wykorzystaniu bibliotek numerycznych; - zidentyfikować zadany problem numeryczny i użyć funkcji lub procedur dostarczanych w języku Python do jego rozwiązania; - stworzyć skrypt implementujący konkretne zagadnienie numeryczne w Spyder/Python wykorzystujący jego możliwości graficzne;	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDL3_W05] Zna i rozumie najważniejsze techniki obliczeniowe i programowania stosowane do rozwiązywania problemów fizycznych i medycznych oraz prezentacji wyników i analizy danych.	Student zna: - teoretyczne podstawy metod matematycznych stosowanych w rozwiązywaniu problemów fizyka medycznego; - interface i składnię poleceń środowiska Spyder i zintegrowane z nim pakiety z naukowego zbioru pakietów Pythona: NumPy, SciPy, matplotlib; - zaimplementowane w tym środowisku wybrane funkcje i procedury numeryczne oraz graficzne; - najczęściej występujące w zastosowaniach fizyko-medycznych rodzaje problemów numerycznych; - zasady tworzenia raportów naukowo-badawczych.	[SW5] realizacja zadania problemowego
	[FIZMEDL3_U05] Potrafi programować oraz korzystać ze specjalistycznego oprogramowania służącego do obliczeń, analizy danych, w tym również z zakresu diagnostyki obrazowej, radioterapii oraz analizy sygnałów biomedycznych.	Student potrafi: - używać środowiska programu Spyder jako zaawansowanego „kalkulatora”; - napisać, wykorzystując zautomatyzowany system składni tekstu LaTeX, raport z wykonania zadanego projektu, związanego z zastosowaniami fizyki medycznej, a wymagającego użycia metod numerycznych i środowiska Spyder.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport

Treści przedmiotu	1. Podstawy języka Python: środowisko Spyder, operacje matematyczne, funkcje standardowe, biblioteki numeryczne i graficzne, tablice: macierze i wektory. 2. Programowanie w języku Python, ładowanie bibliotek, pętle, instrukcje warunkowe, definiowanie funkcji. 3. Obliczenia numeryczne w Pythonie: obliczanie pierwiastków, optymalizacja, układy liniowe, regresja liniowa, metoda najmniejszych kwadratów, interpolacja wielomianowa, spline'y, całkowanie, równania różniczkowe zwyczajne - zagadnienie Cauchy'ego, liczby losowe. 4. Błędy i niestabilności numeryczne. 5. Układy liniowe eliminacja Gaussa, norma i wskaźnik uwarunkowania, rozkłady LU i Choleskiego, metody Jacobiego, Seidla. 6. Równania liniowe metoda bisekcji, metoda punktu stałego, metody regula falsi, siecznych i Newtona-Raphsona. 7. Różniczkowanie numeryczne, kwadratury Newtona-Cotesa i Gaussa. 8. Interpolacja wielomianowa, funkcje sklepane, aproksymacja, metoda najmniejszych kwadratów, regresja liniowa. 9. Rozwiązywanie zagadnienia Cauchy'ego dla równań różniczkowych zwyczajnych: metody Eulera i Rungego-Kutty-Fehlberga, metody jednokrokowe i wielokrokowe, metody jawne i niejawne, stabilność. 10. Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych zwyczajnych. 11. Równania cząstkowe eliptyczne. 12. Transformaty Fouriera i Radona. 13. Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki - metoda Monte Carlo.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone przedmioty: Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią, Wstęp do programowania.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Oceniana jest poprawność wykonania zadania problemowego, a także prezentacja rozwiązania	51.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	J. Kiusalaas, Numerical Methods with Python, Cambridge University Press 2013 Ch. Dierbach, Introduction to Computer Science Using Python: A Computational Problem-Solving Focus, John Wiley & Sons, 2013 C. Führer, J. E. Solem, O. Verdier, Scientific Computing with Python 3, Packt Publishing 2016 Å. Björck, G. Dahlquist, Metody numeryczne PWN 1987 J. M. Jankowsky, Przegląd algorytmów numerycznych, Wyd. Naukowo-Techniczne 1988 J. Stoer, R. Burlisch, Wstęp do analizy numerycznej, PWN 1987 Z. Kamont, Równania różniczkowe zwyczajne. Wydawnictwo UG 1999 Leah Edelstein-Keshet, Mathematical Models in Biology, SIAM, 2005
	Uzupełniająca lista lektur	brak
	Adresy eZasobów	
	Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.