

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody obliczeniowe fizyki , PG_00182298						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
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		30.0	75
Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> Prezentacja i nauczanie metod numerycznego rozwiązywania problemów na jakie fizyk natrafia podczas dokonywania pomiarów lub obliczeń teoretycznych. Pogłębienie umiejętności programowania oraz zapoznanie studentów z "zasobami" numerycznymi, graficznymi i symbolicznymi Pythona i programu Mathematica. Utrwalenie umiejętności tworzenia dokumentów o charakterze naukowo-badawczym. 						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W12] zna metody analizy numerycznej, zna na poziomie zaawansowanym co najmniej jeden pakiet do obliczeń symbolicznych, zna pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; zna w sposób biegły jeden język programowania	Student zna: – możliwości pakietu Mathematica.	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZL3_U11] potrafi stosować różne pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	Student zna: – zasoby bibliotek numerycznych Pythona (numpy, scipy) i graficznych (matplotlib),	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZL3_K02] potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu	Student potrafi: - przekształcić opis zjawiska fizycznego w zadanie obliczeniowe z jasno określonymi celami. - wybrać i uzasadnić metodę numeryczną odpowiednią do rozwiązania postawionego problemu. - określić warunki początkowe i brzegowe, które pozwalają analizować wpływ parametrów na rozwiązanie problemu.	[SK2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZL3_U08] potrafi posługiwać się metodami numerycznymi lub oprogramowaniem do obliczeń symbolicznych lub symulacji do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych	Student potrafi: – numerycznie wyznaczyć miejsca zerowe funkcji nieliniowych, – przeprowadzić interpolację lub aproksymację funkcji zadanej w ograniczonej liczbie węzłów, – obliczyć numeryczną wartość całki w skończonym przedziale, – uzyskać rozwiązanie układu równań liniowych, – rozwiązać zagadnienie początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych, – wygenerować kod komputerowy rozwiązujący wybrane zagadnienie numeryczne, – stworzyć raport o charakterze naukowo-badawczym opisujący otrzymane wyniki.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZL3_U12] potrafi skompilować, uruchomić, testować i udokumentować napisany samodzielnie program komputerowy	Student potrafi: - napisać program komputerowy realizujący określony algorytm fizyczny. - kompilować i uruchamiać program w wybranym środowisku programistycznym. - testować program, weryfikując poprawność wyników i stabilność działania. - sporządzić dokumentację opisującą założenia, implementację i wyniki programu.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W11] zna metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej	Student zna: – arytmetykę komputerową i metody szacowania błędów popełnianych podczas obliczeń numerycznych, – metody: bisekcji, Newtona-Raphsona, siecznych, pozwalające na rozwiązywanie równań lub układów równań nieliniowych, – metody interpolacji (Lagrange'a, funkcjami składanymi) i aproksymacji (średnio-kwadratowej) funkcji, – metody (Newtona-Cotesa, Gaussa, Monte Carlo) obliczania całek oznaczonych, – metody ścisłe (eliminacji Gaussa) i iteracyjne (Jacobiego i Gaussa-Seidla) rozwiązywania układów równań liniowych, – metody jawne i niejawne (np. Eulera, Rungego-Kutty) rozwiązywania zagadnienia początkowego dla równań różniczkowych zwyczajnych,	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arytmetyka komputerowa i prowadzenie obliczeń numerycznych. 2. Błędy w obliczeniach numerycznych. Zagadnienia i algorytmy źle uwarunkowane. 3. Biblioteki procedur numerycznych i graficznych Pythona-a: numpy, scipy, matplotlib.pyplot. 4. Rozwiązywanie równań nieliniowych. Metody punktu stałego, Newtona-Raphsona, fałsi i siecznych. 5. Interpolacja: Lagrange'a i funkcjami składanymi. 6. Aproksymacja: średnio-kwadratowa. 7. Bezpośrednie i iteracyjne rozwiązywanie układów równań liniowych - eliminacja Gaussa, metoda Jacobiego, metoda Gaussa-Seidla. 8. Całkowanie numeryczne: kwadratury Newtona-Cotesa, proste i złożone, kwadratury Gaussa, metoda Monte Carlo. 9. Różniczkowanie numeryczne. 10. Równania różniczkowe zwyczajne: zagadnienie początkowe - metody Eulera (jawa i niejawna), Rungego-Kutty. 11. (Opcjonalnie) Elementarne programowanie w programie Mathematica. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Wymagania formalne: zaliczone Podstawy matematyki i Programowanie, zdany egzamin z Logiki i algebry.</p> <p>Wymagania wstępne: znajomość zasad programowania w Pythonie, wiedza z algebry liniowej i analizy matematycznej (definicje i sposoby analitycznego obliczania całek, rozwiązywanie równań nieliniowych, układów równań liniowych i równań różniczkowych)</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	projekt	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> • Jaan Kiusalaas, <i>Numerical Methods in Engineering with Python 3</i>, Cambridge University Press 2013 • P. L. de Vries, <i>A first course in computational physics</i>, John Wiley & Sons, Inc. New York 1994 • Å. Björck, G. Dahlquist, <i>Metody numeryczne</i> PWN 1987 • J. M. Jankowscy, <i>Przegląd algorytmów numerycznych</i>, Wyd. Naukowo-Techniczne 1988 • J. Stoer, R. Burlisch, <i>Wstęp do analizy numerycznej</i>, PWN 1987 	
	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.