

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody obliczeniowe fizyki , PG_00182298						
Kierunek studiów	Fizyka (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 Dopuszcza się prowadzenie zajęć w języku angielskim w następujących przypadkach: - zajęcia prowadzone przez wykładowcę anglojęzycznego, - obecność w grupie studenta zagranicznego nieposługującego się językiem polskim, - zajęcia prowadzone przez zaproszonego eksperta zewnętrznego, - na prośbę studentów danej grupy.		
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	- 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. - Utrwalnie umiejętności tworzenia dokumentów o charakterze naukowo-badawczym.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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
	[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
	[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_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_U11] potrafi stosować różne pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych	Student zna: – zasoby bibliotek numerycznych Pythona (numpy, scipy) i graficznych (matplotlib.pyplot),	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[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</td><td>Student zna: – możliwości pakietu Mathematica.</td><td>[SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport</td></tr></table>	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
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					
Treści przedmiotu	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: Lagrangea 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	Wymagania formalne: zaliczone Podstawy matematyki i Programowanie, zdany egzamin z Logiki i algebry. 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)						
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	- 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. Jankowsky, <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.