

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody matematyczne fizyki I - wykład (Wykład), PG_00155344						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
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		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki -> Zakład Metod Matematycznych Fizyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Krzysztof Szczygielski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	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		0.0		45.0	75
Cel przedmiotu	Opanowanie przez studenta podstawowych pojęć, twierdzeń i metod analizy zespolonej, elementów teorii funkcji analitycznych i podstaw analizy harmonicznej. Zaznajomienie studenta z pojęciem całki względem miary, w tym całki Lebesgue'a.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W02] rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	Student zna: podstawowe własności topologiczne płaszczyzny zespolonej, pojęcie funkcji holomorficznej, pojęcie całki krzywoliniowej z funkcji zespolonej, warunki równoważne holomorficzności, analityczność, pojęcie szeregu Laurenta, twierdzenie o residuach i jego zastosowanie do obliczania całek funkcji rzeczywistych, pojęcie szeregu trygonometrycznego i szeregu Fouriera funkcji rzeczywistej, wzory na współczynniki w szeregu Fouriera, nierówność Bessela i tożsamość Parsewala, twierdzenia o zbieżności szeregu Fouriera, definicję i własności transformacji Fouriera.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_K08] potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań	Student wie/ma świadomość, że twierdzenia i metody wnioskowania wypracowane przez matematykę mają bezpośrednie przełożenie na sposób rozumienia zjawisk fizycznych występujących w otaczającym świecie, oraz zna istotność analizy zespolonej i analizy harmonicznej w różnych aspektach efektywnego modelowania rzeczywistości przyrodniczej.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Student wie/ma świadomość, że twierdzenia i metody wnioskowania wypracowane przez matematykę mają bezpośrednie przełożenie na sposób rozumienia zjawisk fizycznych występujących w otaczającym świecie, oraz zna istotność analizy zespolonej i analizy harmonicznej w różnych aspektach efektywnego modelowania rzeczywistości przyrodniczej.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_U16] potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się	Student potrafi: badać zbieżność ciągów zespolonych oraz ciągłość funkcji o dziedzinie zespolonej, badać holomorficzność funkcji zespolonej z definicji i z wykorzystaniem równań Cauchy'ego-Riemanna, obliczać pochodne i całki krzywoliniowe z funkcji zespolonych, rozwijać je w szereg potęgowy i wyznaczać promień zbieżności tego szeregu, badać typ punktu osobliwego i rozwijać funkcję meromorficzną w szereg Laurenta, obliczać residua, stosować twierdzenie o residuach do obliczania całek niewłaściwych z funkcji rzeczywistych, wyznaczać współczynniki rozwinięcia w szereg Fouriera funkcji rzeczywistej i określać jego zbieżność.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_U08] potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych	Student potrafi: badać zbieżność ciągów zespolonych oraz ciągłość funkcji o dziedzinie zespolonej, badać holomorficzność funkcji zespolonej z definicji i z wykorzystaniem równań Cauchy'ego-Riemanna, obliczać pochodne i całki krzywoliniowe z funkcji zespolonych, rozwijać je w szereg potęgowy i wyznaczać promień zbieżności tego szeregu, badać typ punktu osobliwego i rozwijać funkcję meromorficzną w szereg Laurenta, obliczać residua, stosować twierdzenie o residuach do obliczania całek niewłaściwych z funkcji rzeczywistych, wyznaczać współczynniki rozwinięcia w szereg Fouriera funkcji rzeczywistej i określać jego zbieżność.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_U02] posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów fizycznych i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe	Student potrafi: badać zbieżność ciągów zespolonych oraz ciągłość funkcji o dziedzinie zespolonej, badać holomorficzność funkcji zespolonej z definicji i z wykorzystaniem równań Cauchy'ego-Riemanna, obliczać pochodne i całki krzywoliniowe z funkcji zespolonych, rozwijać je w szereg potęgowy i wyznaczać promień zbieżności tego szeregu, badać typ punktu osobliwego i rozwijać funkcję meromorficzną w szereg Laurenta, obliczać residua, stosować twierdzenie o residuach do obliczania całek niewłaściwych z funkcji rzeczywistych, wyznaczać współczynniki rozwinięcia w szereg Fouriera funkcji rzeczywistej i określać jego zbieżność.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_W04] zna podstawowe techniki matematyki wyższej, w tym rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych, oraz podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych	Student zna: podstawowe własności topologiczne płaszczyzny zespolonej, pojęcie funkcji holomorficznej, pojęcie całki krzywoliniowej z funkcji zespolonej, warunki równoważne holomorficzności, analityczność, pojęcie szeregu Laurenta, twierdzenie o residuach i jego zastosowanie do obliczania całek funkcji rzeczywistych, pojęcie szeregu trygonometrycznego i szeregu Fouriera funkcji rzeczywistej, wzory na współczynniki w szeregu Fouriera, nierówność Bessela i tożsamość Parsewala, twierdzenia o zbieżności szeregu Fouriera, definicję i własności transformacji Fouriera.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_K02] potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu	Student wie/ma świadomość, że twierdzenia i metody wnioskowania wypracowane przez matematykę mają bezpośrednie przełożenie na sposób rozumienia zjawisk fizycznych występujących w otaczającym świecie, oraz zna istotność analizy zespolonej i analizy harmonicznej w różnych aspektach efektywnego modelowania rzeczywistości przyrodniczej.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	1. Funkcje zespolone. Pochodna funkcji zespolonej 2. Funkcje holomorficzne. Równania Cauchy'ego-Riemanna i ich związek z holomorficznością 3. Twierdzenie Cauchy'ego, wzór całkowy Cauchy'ego 4. Funkcje analityczne i meromorficzne. Szereg Laurenta 5. Punkty osobiwe, residua i obliczanie całek za ich pomocą 6. Elementy teorii przestrzeni Hilberta i przestrzeń L^2 7. Szereg Fouriera i jego zbieżność. Wielomiany ortogonalne 8. Transformacja Fouriera, jej własności i zastosowania 9. Przestrzeń mierzalna, miara. Podzbiory borelowskie w R^n 10. Całka z funkcji mierzalnej względem miary. Całka Lebesgue'a								
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość algebry liniowej i analizy matematycznej na poziomie pierwszych dwóch semestrów studiów na kierunku Inżynieria								
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><td>Sposób oceniania (składowe)</td><td>Próg zaliczeniowy</td><td>Składowa oceny końcowej</td></tr><tr><td>egzamin</td><td>51.0%</td><td>100.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	egzamin	51.0%	100.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
egzamin	51.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>1. F. Leja, <i>Funkcje zespolone</i>, PWN, Warszawa 2006 2. G. M. Fichtenholz, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i>, t. I, II, III, PWN, Warszawa 1972 3. H. Rasiowa, <i>Wstęp do matematyki współczesnej</i>, PWN Warszawa 1973 4. K. Kuratowski, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i>, PWN Warszawa 1973 5. F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i>, PWN Warszawa 1971 6. A. W. Bicadze, <i>Równania fizyki matematycznej</i>, PWN Warszawa 1984 7. L. Grafakos, <i>Classical Fourier Analysis</i>, Springer, New York 2008 8. W. Rudin, <i>Analiza rzeczywista i zespolona</i>, PWN Warszawa 1998</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td></td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td>Adresy na platformie eNauczanie:</td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	1. F. Leja, <i>Funkcje zespolone</i> , PWN, Warszawa 2006 2. G. M. Fichtenholz, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , t. I, II, III, PWN, Warszawa 1972 3. H. Rasiowa, <i>Wstęp do matematyki współczesnej</i> , PWN Warszawa 1973 4. K. Kuratowski, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN Warszawa 1973 5. F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN Warszawa 1971 6. A. W. Bicadze, <i>Równania fizyki matematycznej</i> , PWN Warszawa 1984 7. L. Grafakos, <i>Classical Fourier Analysis</i> , Springer, New York 2008 8. W. Rudin, <i>Analiza rzeczywista i zespolona</i> , PWN Warszawa 1998	Uzupełniająca lista lektur		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:		
Podstawowa lista lektur	1. F. Leja, <i>Funkcje zespolone</i> , PWN, Warszawa 2006 2. G. M. Fichtenholz, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , t. I, II, III, PWN, Warszawa 1972 3. H. Rasiowa, <i>Wstęp do matematyki współczesnej</i> , PWN Warszawa 1973 4. K. Kuratowski, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN Warszawa 1973 5. F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN Warszawa 1971 6. A. W. Bicadze, <i>Równania fizyki matematycznej</i> , PWN Warszawa 1984 7. L. Grafakos, <i>Classical Fourier Analysis</i> , Springer, New York 2008 8. W. Rudin, <i>Analiza rzeczywista i zespolona</i> , PWN Warszawa 1998								
Uzupełniająca lista lektur									
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.