

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody matematyczne fizyki II - wykład (Wykład), PG_00146162						
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	4	Liczba punktów ECTS			2.0		
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		30.0	60
Cel przedmiotu	Poznanie i opanowanie przez studentów podstawowych pojęć, twierdzeń i metod analizy funkcjonalnej i ich zastosowań w fizyce.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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: podać i scharakteryzować podstawowe pojęcia teorii przestrzeni Hilberta i Banacha, używać aparatu pojęciowego analizy funkcjonalnej w przestrzeni Hilberta, scharakteryzować zagadnienie własne operatora i pojęcie widma i uzasadnić istotność operatorów samosprzężonych w mechanice kwantowej, zdefiniować pojęcie dystrybucji i podać ich przykłady, zdefiniować pojęcie wielomianów ortogonalnych i podać ich przykłady.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_U08] potrafi postugiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych	Student potrafi: podać i scharakteryzować podstawowe pojęcia teorii przestrzeni Hilberta i Banacha, używać aparatu pojęciowego analizy funkcjonalnej w przestrzeni Hilberta, scharakteryzować zagadnienie własne operatora i pojęcie widma i uzasadnić istotność operatorów samosprzężonych w mechanice kwantowej, zdefiniować pojęcie dystrybucji i podać ich przykłady, zdefiniować pojęcie wielomianów ortogonalnych i podać ich przykłady.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_U16] potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się	Student potrafi: podać i scharakteryzować podstawowe pojęcia teorii przestrzeni Hilberta i Banacha, używać aparatu pojęciowego analizy funkcjonalnej w przestrzeni Hilberta, scharakteryzować zagadnienie własne operatora i pojęcie widma i uzasadnić istotność operatorów samosprzężonych w mechanice kwantowej, zdefiniować pojęcie dystrybucji i podać ich przykłady, zdefiniować pojęcie wielomianów ortogonalnych i podać ich przykłady.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_K08] potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań	Student wie/rozumie/ma świadomość: że twierdzenia i metody wnioskowania wypracowane przez matematykę mają bezpośrednie przełożenie na sposób rozumienia zjawisk fizycznych występujących w otaczającym świecie, jest świadomy istotności analizy funkcjonalnej oraz teorii operatorów 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/rozumie/ma świadomość: że twierdzenia i metody wnioskowania wypracowane przez matematykę mają bezpośrednie przełożenie na sposób rozumienia zjawisk fizycznych występujących w otaczającym świecie, jest świadomy istotności analizy funkcjonalnej oraz teorii operatorów w różnych aspektach efektywnego modelowania rzeczywistości przyrodniczej.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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 struktury używane w algebrze liniowej, topologii i teorii miary, podstawy teorii przestrzeni Banacha: pojęcie metryki, normy, zupełność, nierówności Holdera i Minkowskiego, podstawy teorii przestrzeni Hilberta, pojęcie przestrzeni dualnej i funkcjonału liniowego, twierdzenie Riesz o reprezentacji funkcjonału, definicję i przykłady odwzorowań liniowych, operatory ograniczone, pojęcie operatora rezolwenty, widma operatora, definicję zagadnienia własnego i podział widma, własności operatorów samosprzężonych i unitarnych, zastosowania i własności wielomianów ortogonalnych, elementy teorii dystrybucji.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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 struktury używane w algebrze liniowej, topologii i teorii miary, podstawy teorii przestrzeni Banacha: pojęcie metryki, normy, zupełność, nierówności Holdera i Minkowskiego, podstawy teorii przestrzeni Hilberta, pojęcie przestrzeni dualnej i funkcjonału liniowego, twierdzenie Riesz o reprezentacji funkcjonału, definicję i przykłady odwzorowań liniowych, operatory ograniczone, pojęcie operatora rezolwenty, widma operatora, definicję zagadnienia własnego i podział widma, własności operatorów samosprzężonych i unitarnych, zastosowania i własności wielomianów ortogonalnych, elementy teorii dystrybucji.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_K02] potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu	Student wie/rozumie/ma świadomość: że twierdzenia i metody wnioskowania wypracowane przez matematykę mają bezpośrednie przełożenie na sposób rozumienia zjawisk fizycznych występujących w otaczającym świecie, jest świadomy istotności analizy funkcjonalnej oraz teorii operatorów w różnych aspektach efektywnego modelowania rzeczywistości przyrodniczej.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teoria przestrzeni Banacha i Hilberta</li> <li>2. Operatory liniowe i funkcjonały</li> <li>3. Widmo operatora, wektory i wartości własne</li> <li>4. Operatory samosprzężone i unitarne</li> <li>5. Operatory zwarte, śladowe i Hilberta-Schmidta</li> <li>6. Wielomiany ortogonalne. Własności i zastosowania</li> <li>7. Elementy teorii dystrybucji i jej zastosowania</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość algebry liniowej i analizy matematycznej na poziomie pierwszych trzech semestrów studiów na kierunku Fizyka. Wcześniejsze zaliczenie przedmiotu Metody matematyczne fizyki I.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
		egzamin	51.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. J. Conway, <i>A Course in Functional Analysis</i> , Springer Science 1985  2. J. Conway, <i>A course in Operator Theory</i> , AMS 1991  3. W. A. Majewski, <i>Matematyczne metody fizyki 1</i> , UG 1989  4. W. A. Majewski, <i>Wstęp do fizyki matematycznej</i> , UG 1990  5. L. Górniewicz, R. Ingarden, <i>Analiza matematyczna dla fizyków</i> , t. 1. i 2., PWN 1981  6. W. Rudin, <i>Analiza funkcjonalna</i> , PWN 2001	
	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.