

1.	Nazwa kierunku	fizyka			
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych			
3.	Cykl rozpoczęcia	2025/2026 (semestr zimowy)			
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia			
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna			
7.	Informacje podstawowe o mo	dule			
Naz	wa modułu	Mathematical Methods in Physics			
Kod	modułu	W4-FZ-NM-S2-1-22-15			
Licz	ba punktów ECTS	4			
Języ	rk wykładowy	angielski			
Cel	i opis treści kształcenia	 Wykład obejmuje spójne i jednolite przedstawienie elementów teorii z uzasadnieniami i wieloma przykładami pochodzącymi fizyki i techniki z następujących tematów: 1. Elementy teorii dystrybucji: podstawowe pojęcia, różniczkowanie dystrybucji, delta Diraca i dystrybucje z nią związane, wartość główna całki; działania na dystrybucjach; formuły Sochockiego, splot i transformacja Fouriera dystrybucji. 2. Funkcje Greena operatów różniczkowych: zagadnienia brzegowe, związek z zagadnieniem własnym; przykłady związane z fizyką i techniką (np. układy Sturma Liouville'a). 3. Elementy teorii przestrzeni Hilberta: podstawowe pojęcia i przykłady; rozwinięcia ortonormalne i bazy Schaudera ; operatory unitarne i samosprzężone; zagadnienia własne; subtelności formalizmu teorii kwantów. 4. Szeregi Fouriera i ich własności. 5. Transformacje całkowe; transformacje Fouriera i Laplace'a i ich własności. 6. Elementy analizy sygnałów. Konwersatorium jest poświęcone rozwiązywaniu dodatkowych przykładów i wyjaśnianiu teorii w konkretnych sytuacjach fizycznych. Studenci uczestniczą w wyprowadzeniu i dyskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów, a także znaczenia ogólnego prezentowanych teorii i formalizmów w różnych dyscyplinach fizycznych; W ramach pracy własnej student: 1. w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; 2. doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki; 3. podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium; 			
Lista zalic tego	a modułów koniecznych do zenia przed przystąpieniem do modułu (o ile to konieczne)	nie dotyczy			
8.	3. Zakładane efekty uczenia się modułu				

0.	Landane					
Kod		Opis	Efekty uczenia się kierunku	Stopień realizacji (skala 1-5)		
			Elekty dezenna się kieranka	(Skala 1-5)		
E1		rozumienie cywilizacyjnego znaczenia rachunku różniczkowego i całkowego i jego rola w fizyce				



		KF_U01	4
		KF_W01	4
E2	student posiada dobrą intuicję teoretyczną i praktyczną związana z analizą matematyczną ; potrafi wykonać	KF_U02	4
	podstawowe obliczenia	KF_W02	4
E3	rozumie znaczenie i potrafi podać przykłady fizyczne zastosowania równań różniczkowych w fizyce i technice	KF_U01	3
		KF_U02	3
E4	rozumie i potrafi wykonać proste rachunki dotyczące przestrzeni Hilberta	KF_U03	3
		KF_W05	3
E5	rozumie potrzebę używania narzędzi teorii dystrybucji w różnych działach fizyki - potrafi obliczyć transformatę Fouriera,	KF_U03	3
	splot, pochodne, np. dla delty-Diraca	KF_W05	3
E6	zna pojęcie analizy Fouriera i jej zastosowania w różnych działach fizyki	KF_U03	3
		KF_W05	3
E7	student rozumie (na przykładach) potrzebę rozwijania formalizmu matematycznego w celu lepszego opisu i rozumienia świata fizycznego	KF_W01	4

9. Metody pro	. Metody prowadzenia zajęć			
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)		
a01	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Wykład informacyjny/kursowy systematyczny kurs z określonej dyscypliny naukowej w ujęciu syntetycznym; realizacja zakłada bierny odbiór przekazanych informacji		
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków		
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska		

10.	Formy prowadzonych zajęć						
	Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowa	dzenia zajęć
FZ1		wykład	30	egzamin	E1, E3	a01	
FZ2		konwersatorium	30	zaliczenie	E2, E4, E5, E6, E7	a05, b07	
11.	Praca studenta poza udziałem w zajęciach obejmuje w szczególności:						
	Kod	Kategoria		Na	zwa (opis)		Czy częściowo zalicza się do BUNA-y?
a02 Przygotowanie do zajęć		Czytan	Czytanie literatury / analiza materiałów źródłowych			Nie	



		czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności czynności polegające na powtarzaniu, doskonaleniu i utrwalaniu praktycznych umiejętności, w tym ćwiczonych podczas odbytych wcześniej zajęć lub nowych, niezbędnych z punktu widzenia realizacji kolejnych elementów programu (jako przygotowanie się uczestnictwa w zajęciach)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusa przeglądanie zawartości sylabusa i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów wgłębianie się, dociekanie, rozważanie, przyswajanie, interpretacja lub porządkowanie wiedzy pochodzącej z literatury, dokumentacji, instrukcji, scenariuszy, itd., wykorzystanych na zajęciach oraz z notatek lub innych materiałów/wytworów sporządzonych w ich trakcie	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obligatoryjnego etapu/elementu weryfikacji przypisanych do tych zajęć efektów uczenia się	Tak
d01	Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się	Analiza korekt/informacji zwrotnej ze strony NA dotyczących wyników wer. ef. ucz. przegląd uwag, ocen i opinii sporządzonych przez NA odnoszących się do realizacji zadania sprawdzającego poziom osiągniętych efektów uczenia się	Nie

Informacje dotyczące szczegółów realizacji modułu w danym roku akademickim znajdują się w sylabusie dostępnym w systemie USOS: <u>https://usosweb.us.edu.pl</u>.