

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza funkcjonalna, PG_00155369						
Kierunek studiów	Matematyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Matematyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jacek Gulgowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	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	60		10.0		80.0	150
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych pojęć i twierdzeń Analizy Funkcjonalnej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[MATMU2_W02] zna i rozumie dobrze rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia Analizy funkcjonalnej	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_U02] potrafi wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze	potrafi stosować podstawowe pojęcia i twierdzenia Analizy funkcjonalnej w wybranych klasycznych przestrzeniach ciągłych i funkcyjnych	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_K02] jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
	[MATMU2_K05] jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych	samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_K04] jest gotów do rozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępowania etycznego	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_K01] jest gotów do uznania ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia	zna ograniczenia własnej wiedzy i wykazuje gotowość do dalszego kształcenia	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_K06] jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych	potrafi formułować opinie na temat zagadnień matematycznych	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
	[MATMU2_W01] zna i rozumie w sposób pogłębiony teorię wybranych działów matematyki	zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia Analizy funkcjonalnej	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_U01] potrafi konstruować rozumowania matematyczne: dowodzić twierdzenia, jak i obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	potrafi stosować podstawowe pojęcia i twierdzenia Analizy funkcjonalnej w wybranych klasycznych przestrzeniach ciągłych i funkcyjnych	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	1. Przestrzenie unormowane, przestrzenie Banacha i ich podstawowe własności. Przykłady przestrzeni unormowanych i przestrzeni Banacha. Niezwartość kuli w przestrzeniach unormowanych nieskończenie wymiarowych. 2. Odwzorowania liniowe w przestrzeniach unormowanych i przestrzeniach Banacha. Ograniczoność i ciągłość operatora liniowego. Przestrzeń odwzorowań liniowych, norma odwzorowania. 3. Klasyczne twierdzenia analizy funkcjonalnej: tw. o odwzorowaniu otwartym, tw. o operatorze odwrotnym, tw. o domkniętym wykresie, tw. Hahna-Banacha 4. Funkcjonały liniowe na przestrzeni unormowanej. Przestrzeń sprzężona do przestrzeni unormowanej. Postać funkcyjna liniowych na przestrzeniach l^p, $L^p(a,b)$. 5. Przestrzenie unitarne, przestrzenie Hilberta. Podstawowe własności przestrzeni unitalnych. Twierdzenie o rozkładzie ortogonalnym (o rzucie ortogonalnym). 6. Twierdzenie Riesz o reprezentacji funkcyjna liniowego i ciągłego w przestrzeni Hilberta. 7. Szeregi Fouriera, nierówność Bessela, układ ortonormalny zupełny w przestrzeni Hilberta.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	ocena postawy studenta	51.0%	10.0%
	egzamin	51.0%	45.0%
	kolokwia	51.0%	45.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. J. Musielak - Wstęp do analizy funkcjonalnej, PWN 1989.
	Uzupełniająca lista lektur	1. A. Alexiewicz - <i>Analiza funkcjonalna</i> , PWN 1968. 2. W. Kołodziej - <i>Wybrane rozdziały analizy matematycznej</i> , PWN 1982.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.