

JEDNOSTKA ZGŁASZAJĄCA/REALIZUJĄCA KURS:
WYDZIAŁ MATEMATYKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Wybrane Zagadnienia Analizy Funkcjonalnej

Nazwa w języku angielskim: Selected Problems of Functional Analysis

Kurs prowadzony jest w języku ~~polskim~~ / angielskim*

Kurs ogólnouczelniany*:

- 1) przedmiot podstawowy (matematyka, fizyka, chemia lub inne);
- 2) przedmiot humanistyczny;
- 3) przedmiot menadżerski;
- 4) język angielski;
- 5) język obcy nowożytny;
- 5) kurs dydaktyczny szkoły wyższej;

Wydziałowy kurs kierunkowy rozwijający umiejętności zawodowe*:

- 1) przedmiot szczegółowy w dyscyplinie: matematyka
- 2) przedmiot szczegółowy interdyscyplinarny:
- 3) seminarium (interdyscyplinarne, specjalistyczne, kierunkowe)

Przedmiot obowiązkowy / wybieralny / nadobowiązkowy*:

Osiągane efekty kształcenia dla studiów doktoranckich (określone na podstawie ZW 26/2017): P8S_WG, P8S_UW, P8S_KK, P8S_KR

Kod przedmiotu: MAT1307

* zaznaczyć właściwe

	Wykład
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy doktoranta	90
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin
Liczba punktów ECTS	3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność posługiwania się aparatem analizy funkcjonalnej.
2. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności

CELE PRZEDMIOTU

C1 Student zapozna się z wybranymi pojęciami analizy funkcjonalnej, w tym pojęciem operatora nieograniczonego, dystrybucji i przestrzeni Sobolewa, oraz interdyscyplinarnymi zastosowaniami tych pojęć w teorii równań różniczkowych cząstkowych i mechanice kwantowej

C2 Student nabeędzie umiejętności posługiwania się wybranymi pojęciami analizy funkcjonalnej w pracy naukowej w matematyce lub fizyce teoretycznej

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU (PEK)

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Posiada wiedzę dotyczącą metod zaawansowanej analizy funkcjonalnej

PEK_W02 Ma wiedzę dotyczącą zastosowania metod analizy funkcjonalnej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Ma umiejętności związane z metodyką i metodologią badań naukowych

PEK_U02 Potrafi kreować i samodzielnie prowadzić badania naukowe

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Jest świadomy roli współpracy, w tym międzynarodowej.

PEK_K02 Ma świadomość wagi prowadzenia oryginalnej działalności naukowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Operatory nieograniczone: definicja, rozszerzenie operatora, wykres operatora, domykalność, spektrum, przykłady.	2
Wy2	Operatory samosprężone: sprzężenie operatora, symetryczność, samosprężoność i istotna samosprężoność, kryteria samosprężoności.	2
Wy3	Twierdzenie spektralne dla samosprężonych operatorów ograniczonych: rachunek funkcjonalny, miary i projektory spektralne.	2
Wy4	Twierdzenie spektralne dla operatorów nieograniczonych: trzy formy twierdzenia spektralnego.	2
Wy5	Ilustracja twierdzenia spektralnego: przykład laplasjanu i oscylatora harmonicznego.	2
Wy6	Matematyczny model mechaniki kwantowej	2
Wy7	Półgrupy operatorów: półgrupy ciepła i Poissona dla dodatnich operatorów samosprężonych z ilustracjami dla laplasjanu i oscylatora harmonicznego, jednoparametrowe unitarne grupy operatorów, twierdzenie Stone'a.	2
Wy8	Wstęp do teorii dystrybucji: podstawowe idee, pochodne uogólnione, funkcje próbne.	2
Wy9	Elementy analizy fourierowskiej: przestrzeń Schwartza, sploty.	2
Wy10	Dystrybucje: działania na dystrybucjach, zbieżność w przestrzeni dystrybucji, różne rodzaje dystrybucji.	2
Wy11	Dystrybucje temperowane: transformata Fouriera dystrybucji temperowanej.	2
Wy12	Zastosowanie do teorii równań fizyki matematycznej: rozwiązania fundamentalne, przykłady dla klasycznych operatorów różniczkowych.	2
Wy13	Przestrzeń Sobolewa H_s : definicja, podstawowe własności, twierdzenie Sobolewa o zanurzeniu.	2
Wy14	Lokalne przestrzenie Sobolewa $H_{s,loc}$: definicja i własności, operatory	2

	eliptyczne, twierdzenie o eliptycznej regularności.	
Wy15	Przestrzenie Sobolewa $W^{k,p}$: podstawowe własności.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. wykład	
N2 konsultacje	
N3 prace pisemne: rozwiązywanie zadań i problemów	

OCENA OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (PEK)

Oceny: F – formująca (składowa), P – podsumowująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_W01, PEK_W02	uczestnictwo w wykładzie
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	rozwązywanie zadań i problemów
P = 0.5*F1 + 0.5*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] J. Conway, A Course in Functional Analysis, Graduate Texts in Mathematics, Springer, 1997 [2] M. Reed and B. Simon, "Methods of Modern Mathematical Physics", vols. 1-4, Academic Press, 1972 [3] W. Rudin Analiza funkcjonalna, PWN, 2001 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [4] R. Strichartz, A Guide to Distribution Theory and Fourier Transforms, World Scientific 1994 [5] S. Ramamurti, Mechanika kwantowa, PWN, 2007
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. Krzysztof Stempak, Krzysztof.Stempak@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 WYBRANE ZAGADNIENIA ANALIZY FUNKCJONALNEJ
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW DOKTORANCKICH
 (określonymi na podstawie ZW 26/2017)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia dla studiów doktoranckich	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	P8S_WG	C1, C2	Wy1-15	N1, N2, N3
PEK_W02	P8S_WG	C1, C2	Wy1-15	N2, N3
PEK_U01 (umiejętność i)	P8S_UW	C2	Wy1-15	N1, N2, N3
PEK_U02	P8S_UW	C2	Wy1-15	N2, N3
PEK_K01 (kompetencje)	P8S_KK	C1, C2	Wy1-15	N2, N3
PEK_K02	P8S_KR	C1, C2	Wy1-15	N2, N3
*** z tabeli powyżej				