

## SYLABUS PRZEDMIOTU W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Lp.	Elementy składowe sylabusu	Opis
1	Nazwa przedmiotu w języku polskim oraz angielskim	Analiza funkcjonalna 2 Functional Analysis 2
2	Dyscyplina/ dyscypliny naukowe (jeżeli dotyczy)	Matematyka
3	Nazwa jednostki organizującej kształcenie	Instytut Matematyczny UW, Kolegium Doktorskie Matematyki UW.
4	Jednostka prowadząca przedmiot/ moduł	moduł Instytut Matematyczny UW, Wydział Matematyki i Informatyki
5	Kod przedmiotu/ modułu	---
6	Rodzaj przedmiotu/ modułu	Fakultatywny; Podstawowe przedmioty do wyboru dla spec. teoretycznej (T); Zaawansowane przedmioty do wyboru (M)
7	Rok kształcenia	Wszystkie roczniki
8	Semestr	---
9	Formy*, metody** i tryb *** prowadzenia przedmiotu	Wykład
10	Treści programowe	<p>1. Operatory ograniczone w przestrzeni Banacha: spektrum operatora, promień spektralny, operatory normalne i samosprężone w przestrzeni Hilberta.</p> <p>2. Operatory dodatnie: pierwiastek operatora dodatniego, częściowe izometrie, rozkład polarny operatora ograniczonego w przestrzeni Hilberta.</p> <p>3. Zbieżność operatorów: zbieżność w normie operatorowej, mocna zbieżność, słaba zbieżność, twierdzenie o jednostajnej ograniczoności słabo zbieżnego ciągu operatorów.</p> <p>4. Operatory zwarte: przykłady całkowite operatorów zwartych, zbieżność operatorów zwartych, spektrum operatora zwartego (alternatywa Fredholma, twierdzenie Riesz-Schaudera), twierdzenie o minimaksie, operatory Hilberta-Schmidta.</p> <p>5. Operatory unitarne: spektrum operatora unitarnego, rachunek funkcjonalny dla operatora unitarnego.</p>
11	Język wykładowy	polski
12	Zakładane efekty uczenia się w zakresie:	<p>Wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zna i rozumie najważniejsze pojęcia i twierdzenia dotyczące operatorów ograniczonych w przestrzeni Banacha.</li> <li>– Zna i rozumie podstawowe własności operatorów samosprężonych, unitarnych i normalnych w przestrzeni Hilberta.</li> </ul> <p>Umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Potrafi badać zbieżność ciągów operatorów: normową, mocną i słabą.</li> <li>– Potrafi zbadać spektrum operatora w przestrzeni</li> </ul>

		<p>Banacha i Hilberta.</p> <p>– Rozpoznaje, czy zadany operator jest zwarty.</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>– Jest świadom roli i znaczenia matematyki w rozwiązywaniu problemów o charakterze poznawczym.</p> <p>SD_W01, SD_W02 SD_U01, SD_U02, SD_U07 SD_K02</p>
13	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie minimum punktowego ze sprawdzianów pisemnych i aktywności na zajęciach oraz pozytywnej oceny z egzaminu końcowego.</p>
14	Obciążenie pracą doktoranta	<p>Formy aktywności doktoranta</p> <p>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</p> <p>Godziny zajęć (wg planu kształcenia) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład: 60</li> <li>- ćwiczenia: --</li> <li>- laboratorium: --</li> <li>- seminarium: --</li> <li>- inne: --</li> </ul> <p>łącznie 60 godzin zajęć</p> <p>Praca własna doktoranta, np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- czytanie wskazanej literatury;</li> <li>- przygotowanie do sprawdzianów pisemnych;</li> <li>- przygotowanie do egzaminu końcowego;</li> <li>- samodzielne rozwiązywanie zadań i analizowanie przykładów;</li> </ul> <p>Studiowanie literatury - 20 godzin. Przygotowanie do zajęć - 20 godzin. Przygotowanie do sprawdzianów – 25 godzin. Przygotowanie do egzaminu - 25 godzin.</p> <p>Suma godzin 150 godzin Liczba punktów ECTS (jeżeli jest wymagana) 6</p>
15	Warunki zaliczenia przedmiotu: metody potwierdzania uzyskania efektów uczenia się i kryteria oceny	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie minimum punktowego ze sprawdzianów pisemnych i aktywności na zajęciach oraz pozytywnej oceny z egzaminu końcowego.</p> <p>Szczegółowe warunki zaliczenia przedmiotu określa prowadzący zajęcia w ciągu dwóch tygodni od rozpoczęcia zajęć.</p>
16	Podstawowa literatura przedmiotu	<p>[1] J. Chmieliński, Analiza funkcjonalna. Notatki do wykładu, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, 2004.</p> <p>[2] A. Friedman, Foundations of Modern Analysis, Dover Publications Inc., 1982.</p> <p>[3] J. Górniak, T. Pytlik, Analiza funkcjonalna w zadaniach, Wydawnictwo PWr., 1992.</p> <p>[4] S. Prus, A. Stachura, Analiza funkcjonalna w zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007.</p>

		[5] W. Rudin, Analiza funkcjonalna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001-2002. [6] J. Rusinek, Zadania z analizy funkcjonalnej z rozwiązaniami, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, 2006. [7] R. Szwarz, Analiza funkcjonalna 2, skrypt.
--	--	--

\* wykład, seminarium, ćwiczenia, warsztaty, lektoraty, laboratoria

\*\* prezentacja, projekt, analiza przypadku, dyskusja, metoda problemowa

\*\*\* stacjonarnie/zdalnie