

# GEOMETRIA PRZESTRZENI BANACHA I HILBERTA

Kod przedmiotu:

Typ przedmiotu: wybieralny

Język nauczania: polski/angielski

Odpowiedzialny za przedmiot: prof. dr hab. Jerzy Motyl

Prowadzący: prof. dr hab. Jerzy Motyl

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS
<b>Studia stacjonarne</b>					
Wykład	30	2	I	Egzamin	

## CEL PRZEDMIOTU:

Po ukończeniu kursu z geometrii przestrzeni Banacha i Hilberta student powinien być przygotowany do samodzielnego studiowania zagadnień praktycznych i teoretycznych wymagających znajomości analizy funkcjonalnej i posiadać umiejętność interpretacji geometrycznej klasycznych wyników.

## WYMAGANIA WSTĘPNE:

Zaliczone kursy: teoria miary i całki Lebesgue'a, analiza funkcjonalna 1

## ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

### Wykład

1. Przestrzenie metryczne, zbiory w przestrzeniach metrycznych, funkcje ciągłe, homeomorfizmy, metryki równoważne.
2. Przestrzenie liniowo-metryczne i przestrzenie Frecheta. Związki metryki z F-normą.
3. Przestrzenie unormowane, klasyczne przestrzenie Banacha  $c_0$ ,  $\ell^p$ ,  $\ell^\infty$ ,  $C(\Omega)$ ,  $L^p(\Omega)$ ,  $L^\infty(\Omega)$  i ich własności.
4. Operatory i funkcjonały liniowe ciągłe w przestrzeniach Banacha, norma operatora, twierdzenie Banacha-Steinhausa.
5. Słaba zbieżność i słabe topologie w przestrzeniach Banacha, własności ciągów słabo zbieżnych, słaba zbieżność w klasycznych przestrzeniach Banacha, słaba zwartość.
6. Przestrzenie refleksywne
7. Przestrzenie unitarne i przestrzenie Hilberta, twierdzenie Schwarza, identyczność równoległoboku, ciągłość iloczynu skalarnego.
8. Bazy ortogonalne i ortonormalne, proces ortogonalizacji Schmidta, nierówność Bessela i identyczność Parsewala, szeregi Fouriera.

## METODY KSZTAŁCENIA:

Tradycyjny wykład; ćwiczenia audytoryjne, w ramach których studenci rozwiązują problemy i zadania.

## EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY WERYFIKACJI OSIĄGANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA:

OPIS EFEKTU	SYMBOLE EFEKTÓW	METODY WERYFIKACJI	FORMA ZAJĘĆ
-------------	-----------------	--------------------	-------------


### EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Student:

1. zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej (K\_W06)
2. posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów (K\_U01)
3. umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki: analizy matematycznej (K\_U13)
4. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia (K\_K01)
5. potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych (K\_K04)

### WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Egzamin końcowy w formie dwuczęściowej pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena końcowa z egzaminu.

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

#### Godziny kontaktowe

wykład – 30 godz.

konsultacje – 5 godz.

Razem: 35 godz. ( ECTS)

#### Praca samodzielna

przygotowanie do wykładu – 35 godz.

przygotowanie do egzaminu – 35 godz.

Razem: 70 godz. ( ECTS)

**Razem za cały przedmiot: 105 godz. ( ECTS)**

### LITERATURA PODSTAWOWA:

1. A. Alexiewicz, Analiza funkcjonalna, PWN 1969
2. W. Kołodziej, Wybrane rozdziały analizy matematycznej., PWN 1970.
3. J. Musielak, Wstęp do analizy funkcjonalnej, PWN 1976.
4. L. Drewnowski, Elementy analizy funkcjonalnej, <http://main.amu.edu.pl/~drewlech/ANF311-LD2005.pdf>

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. W. Rudin Functional analysis, Mc Graw-Hill 1991.
2. G. Teschl, Topics in real and functional analysis,  
<http://www.freebookcentre.net/Mathematics/Functional-Analysis-Books.html>

**PROGRAM OPRACOWAŁ: PROF. DR HAB. JERZY MOTYL, 2015 ROK**