**SYLABUS PRZEDMIOTU W SZKOLE DOKTORSKIEJ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Elementy składowe sylabusa** | **Opis** |
| **1** | Nazwa przedmiotu w języku polskim oraz angielskim | Nierówności w analizie matematycznej i harmonicznejInequalities in Mathematical and Harmonic Analysis |
| **2** | Dyscyplina/ dyscypliny naukowe (jeżeli dotyczy) | Matematyka |
| **3** | Nazwa jednostki organizacyjnej organizującej kształcenie  | Wydział Matematyki i Informatyki |
| **4** | Jednostka prowadząca przedmiot/moduł | Instytut Matematyczny |
| **5** | Kod przedmiotu/ modułu  |  |
| **6** | Rodzaj przedmiotu/ modułu | fakultatywny |
| **7** | Rok studiów | dowolny |
| **8** | Semestr | letni |
| **9** | Formy\* , metody\*\* i tryb \*\*\* prowadzenia przedmiotu | Seminarium, prezentacja, stacjonarne |
| **10** | Treści programowe | Celem seminarium jest zapoznanie uczestników z wybranymi nierównościami występującymi w analizie matematycznej i harmonicznej wraz z ich dowodami. Szczególną uwagę poświęca się nierównościom i oszacowaniom, które są użyteczne w zastosowaniach analizy matematycznej, jak również zagadnieniom używanym i rozwijanych we współczesnych badaniach. Podczas seminarium omawiane są między innymi następujące tematy.1. Przestrzenie L^p i związane z nimi nierówności: Cauchy’ego-Schwarza, Holdera, Minkowskiego.
2. Zastosowanie nierówności Younga i całkowej nierówności Minkowskiego w badaniu własności splotów i jedności aproksymatywnych.
3. Twierdzenia interpolacyjne: Riesza-Thorina, Marcinkiewicza i Steina ze szczególnym uwzględnieniem metod analizy rzeczywistej i zespolonej w dowodach.
4. Słabe przestrzenie L^p i powiązane z nimi nierówności dystrybucyjne.
5. Funkcje maksymalne Hardy’ego-Littlewooda oraz funkcje maksymalne związane z jednościami aproksymatywnymi: własności, słaby typ (1.1) operatora.
6. Transformata Fouriera w kontekście oszacowań na przestrzeniach L^p. Dystrybucje temperowane.
7. Transformata Hilberta: równoważne definicje, słaby typ (1.1) operatora.
8. Rozkład Calderona-Zygmunda: ogólny schemat oraz przegląd najważniejszych wyników.
9. Transformaty Riesza i metoda rotacji.
10. Funkcja kwadratowa Paley-Littlewooda i jej rola w nierównościach analizy harmonicznej.
11. Przestrzenie Hardy’ego jako substytut dla przestrzeni L^1 – definicje, podstawowe własności, oraz przegląd najważniejszych wyników.

Literatura obowiązkowa i zalecana:[1] G. H. Hardy, J. E. Littlewood, G. Pólya, *Inequalities*, Cambridge University Press 1988.[2] L. Grafakos, *Classical Fourier Analysis*, Springer, 2000.[3] J. Duoandikoetxea*, Fourier analysis*, American Mathematical Society, 2001. |
| **11** | Język wykładowy | polski |
| **12** | Zakładane efekty uczenia się w zakresie:Wiedza:-zna sformułowania wybranych nierówności stosowanych w analizie matematycznej i harmonicznej;-zna definicje i własności wybranych przestrzeni funkcyjnych analizy harmonicznej;-zna wybrane techniki dowodowe analizy harmonicznej;Umiejętności:-potrafi przedstawić najważniejsze idee dowodów omawianych nierówności;-potrafi zastosować poznane twierdzenia i nierówności w celu dowodzenia dalszych twierdzeń i własności obiektów;-potrafi śledzić bieżące badania naukowe i pogłębiać znajomość współcześnie stosowanych metod analizy matematycznej;Kompetencje społeczne:– jest świadom roli i znaczenia matematyki w rozwiązywaniu problemów o charakterze poznawczym;– jest świadom roli i znaczenia ciągłego dokształcania, i gotów do śledzenie literatury naukowej;-jest świadom istotnej roli i znaczenia nierówności w analizie matematycznej i harmonicznej-jest świadom istotnego znaczenia nierówności w wielu działach matematyki takich jak np. teoria prawdopodobieństwa, równania różniczkowe, teoria operatorów. | SD\_W01, SD\_W02SD\_U01, SD\_U02, SD\_U03, SD\_U07SD\_K01, SD\_K02 |
| **13** | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się | -aktywność na seminarium-przygotowanie i wygłoszenie odczytu-opracowanie wybranego zagadnienia |
| **14** | Obciążenie pracą doktoranta |  |
|  | Formy aktywności doktoranta | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:- wykład:- ćwiczenia: - laboratorium:- seminarium 30 godzin:- inne: | Seminarium: 30 godzin |
| Praca własna doktoranta, np.:- czytanie wskazanej literatury: 10 godzin;- przygotowanie zaliczeniowej pracy pisemnej;- przygotowanie wystąpienia ustnego: 10 godzin;- realizacja projektu grupowego;- przygotowanie do egzaminu;- inne | 20 godzin |
| Suma godzin | 50 godzin |
| Liczba punktów ECTS (jeżeli jest wymagana) |  |
| **15** | Warunki zaliczenia przedmiotu: metody potwierdzania uzyskania efektów kształcenia i kryteria oceny | Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest opracowanie oraz zaprezentowanie przez uczestnika odczytu na temat dotyczący wyżej wymienionych zagadnień, uzgodniony z prowadzącym, oraz znacząca aktywność na zajęciach w całym semestrze, oceniana w sposób ciągły. |
| **16** | Podstawowa literatura przedmiotu | [1] G. H. Hardy, J. E. Littlewood, G. Pólya, *Inequalities*, Cambridge University Press 1988.[2] L. Grafakos, *Classical Fourier Analysis*, Springer, 2000.[3] J. Duoandikoetxea*, Fourier analysis*, American Mathematical Society, 2001. |

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

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

\*\*\* stacjonarnie/zdalnie