



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|--------------|---|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | Fraktale, PG_00021049 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Matematyka | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2024 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2024/2025 | | |
| Poziom kształcenia | II stopnia | Grupa zajęć | | | Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów | stacjonarne | Sposób realizacji | | | na uczelni | | |
| Rok studiów | 1 | Język wykładowy | | | polski | | |
| Semestr studiów | 1 | Liczba punktów ECTS | | | 4.0 | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | | | zaliczenie | | |
| Jednostka prowadząca | Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej -> Zakład Układów Dynamicznych | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | prof. dr hab. Joanna Janczewska | | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | prof. dr hab. Joanna Janczewska | | | | | |
| Formy zajęć i metody nauczania | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 30.0 | 15.0 | 0.0 | 15.0 | 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 | 5.0 | | 60.0 | | 125 |
| Cel przedmiotu | Celem wykładu jest wprowadzenie głównych idei i koncepcji geometrii fraktalnej. | | | | | | |
| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy | | Efekt z przedmiotu | | Sposób weryfikacji i oceny efektu | | |
| | [K7_W02] ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, wymienia klasyczne definicje, twierdzenia i ich dowody oraz powiązania z innymi dziedzinami, rozumie zagadnienia pozostające na etapie badań, | | Student ma pogłębioną wiedzę z geometrii fraktalnej. | | [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym | | |
| | [K7_U07] na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosuje oraz przedstawia w mowie i na piśmie, treści i metody wybranej gałęzi matematyki | | Student stosuje i przedstawia wybrane treści i metody geometrii fraktalnej | | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu | | |
| | [K7_U09] konstruuje modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki, stosuje procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji, rozpoznaje struktury matematyczne w teoriach fizycznych | | Student stosuje wybrane pojęcia i metody z układów dynamicznych w geometrii fraktalnej. | | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu | | |
| | [K7_U03] posługuje się rachunkiem różniczkowym i całkowym, elementami analizy zespolonej, metodami algebraicznym, stosuje je w typowych zagadnieniach praktycznych | | Student wykorzystuje wiedzę z analizy, topologii, algebry i geometrii w geometrii fraktalnej. | | [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi | | |

| | | | |
|---|---|---|-------------------------|
| Treści przedmiotu | Twierdzenie Banacha o odwzorowaniach zwężających. Przykłady klasycznych fraktali. Jak zdefiniować fraktal? Do czego służą fraktale i dlaczego tak dużo ludzi na świecie zajmuje się tym tematem? Przestrzeń fraktali z metryką Hausdorffa. Układy iterowanych odwzorowań (IFS). Wymiary: fraktalny, Hausdorffa i topologiczny. Definicja fraktali wg Mandelbrota. Zbiory Julii. Zbiór Mandelbrota. Układy dynamiczne z czasem dyskretnym. Układy dynamiczne z czasem ciągłym. Definicja i własności odwzorowania Poincarego. Atraktory i repelery. Kaskada Feigenbauma. Podkowa Smale'a - geometryczny opis odwzorowania. Własności zbioru niezmienniczego podkowy Smale'a. | | |
| Wymagania wstępne i dodatkowe | Analiza matematyczna. Topologia. Równania różniczkowe zwyczajne. | | |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
| | Kolokwium | 50.0% | 50.0% |
| | Projekt | 100.0% | 50.0% |
| Zalecana lista lektur | Podstawowa lista lektur | 1. Jacek Kudrewicz, Fraktale i Chaos, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007. 2. Lawrence Perko, Differential Equations and Dynamical Systems, Springer, New York, 2001. | |
| | Uzupełniająca lista lektur | 1. J.D. Murray, Wprowadzenie do Biomatematyki, PWN, Warszawa, 2006. 2. H.-O. Peitgen, H. Jurgens, D. Saupe, Granice Chaosu. Fraktale, część 1, PWN, Warszawa, 2002. 3. H.-O. Peitgen, H. Jurgens, D. Saupe, Granice Chaosu. Fraktale, część 2, PWN, Warszawa, 2002. | |
| | Adresy eZasobów | Adresy na platformie eNauczanie: | |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | 1. Czy dany podzbiór Z w R^n jest zwarty (spójny, nigdzie gęsty)? Odpowiedź uzasadnić. 2. Obliczyć odległość Hausdorffa między dwoma danymi zbiorami A i B w R^2 . 3. Obliczyć wymiary: fraktalny, Hausdorffa i topologiczny np.: zbioru Cantora, krzywej Kocha, trójkąta i dywanu Sierpińskiego. 4. Dane są odwzorowania $w_1, w_2, \dots, w_k: R^n \rightarrow R^n$. Pokazać, że układ $\{R^n; w_1, w_2, \dots, w_k\}$ jest układem iterowanych odwzorowań zwężających. Wyznaczyć współczynnik zwężania tego układu. 5. Rozwiązać równanie różniczkowe liniowe pierwszego rzędu $x' = Ax$ w R^2 , gdzie A jest daną macierzą kwadratową 2×2 . 6. Podać geometryczny opis podkowy Smale'a. 7. Co to jest atraktor? Podać krótki opis atraktorów: Hénona, Rösslera i Lorenza. | | |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu | Nie dotyczy | | |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.