

Zagadnienia na proseminaria w sem. letnim w roku akademickim 21/22
proponowany zakres zagadnień i tematów

Podczas proseminarium należy zreferować i napisać pracę na uzgodniony temat.

Prowadzący: dr hab. Antoni Leon Dawidowicz

1. Twierdzenia o punkcie stałym
2. Twierdzenie Arzeli i jego zastosowanie
3. Układ równań Lotki - ,Volterra (drapieżca – ofiara)
4. Zwartość, jej kryteria i zastosowanie
5. Istnienie rozwiązań równań różniczkowych z prawą stroną ciągłą
6. Twierdzenie Banacha o punkcie stałym i jego zastosowanie
7. Układy równań różniczkowych liniowych
8. Klasyczne modele probabilistyczne
9. Prawdopodobieństwo warunkowe i wzór Bayesa
10. Prawo małych liczb Poissona
11. Rodzaje zbieżności ciągów zmiennych losowych
12. Prawa wielkich liczb
13. Rozkład Gaussa i jego własności
14. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych za pomocą czynnika całkującego
15. Szeregi Fouriera i ich zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych
16. Ciało kwaternionów i jego własności
17. Metoda najmniejszych kwadratów
18. Metoda Monte Carlo
19. Metoda charakterystyk dla równań różniczkowych cząstkowych
20. Transformacja Laplace'a
21. Teoria dystrybucji
22. Dwa referaty z historii matematyki (do uzgodnienia)

Prowadzący: prof. dr hab. Grzegorz Lewicki

Tematyka:

Geometryczne własności przestrzeni Banacha i ich zastosowanie w teorii aproksymacji oraz teorii punktu stałego.

1. Przestrzeni ściśle wypukłe - przykłady i zastosowania.
2. Przestrzenie lokalnie jednostajnie wypukłe - przykłady i zastosowania.
3. Przestrzenie jednostajnie wypukłe - przykłady i zastosowania.
4. Przestrzenie gładkie - przykłady i zastosowania.

Literatura:

1. E. W. Cheney, Introduction to Approximation Theory.
2. M. Hajek, P. Habala, Functional Analysis and Infinite-Dimensional Geometry.
3. K. Goebel, Concise Course on Fixed Point Theorems.

Wymagania wstępne: wiadomości z analizy matematycznej, definicja przestrzeni Banacha, funkcjonalu liniowego, przestrzeni sprzężonej do przestrzeni Banacha.

Prowadząca: prof. dr hab. Barbara Opozda - zagadnienia w osobnym pliku

Prowadzący: prof. dr hab. Piotr Tworzewski

Wstępne propozycje tematów prac:

1. Twierdzenie Stone'a-Weierstrassa i jego zastosowania
2. Metryki w przestrzeniach fraktali
3. Miary Hausdorffa i ich zastosowania
4. Wymiar Hausdorffa przestrzeni metrycznych
5. Zgodność miar Hausdorffa i Lebesgue'a w $\mathbb{R}^n$
6. Nierówność Hadamarda i jej modyfikacje
7. Produkty miar i miar zewnętrznych

Ponadto, możliwa jest realizacja dość dowolnego (wspólnie ustalonego) tematu, zbliżonego zakresem do kursu analizy matematycznej. Podstawowa literatura przy powyższej tematyce jest podana w notatkach do wykładów z analizy matematycznej znajdujących się na mojej stronie internetowej.

Prowadzący: pref. dr hab. Robert Wolak

Tematy na proseminarium

Geometria

1. Dyskretne podgrupy grupy izometrii płaszczyzny euklidesowej
2. Dyskretne podgrupy grupy izometrii przestrzeni euklidesowej wymiaru 3
3. Parkietaże regularne i ich uogólnienia
4. Wielościany foremne i ich uogólnienia
5. Konstrukcje geometryczne w architekturze gotyckiej

Geometria różniczkowa i zastosowania

6. Geometryczna teoria optymalizacji i zastosowania
7. Problem nawigacyjny Zermelo, metryki Finslera

Topologia

8. Aksjomaty oddzielania i ich niezależność

Topologia różniczkowa

9. Twierdzenia o zanurzaniu abstrakcyjnych rozmaitości w $\mathbb{R}^N$
10. Aproksymacja funkcji na abstrakcyjnych rozmaitościach, słabe i silne topologie Whitney'a
11. Istnienie niestandardowych struktur gładkich na rozmaitościach, np. S^7 i $\mathbb{R}^4$
12. Podstawowe własności nil-rozmaitości

Topologia algebraiczna

13. Postawy teorii snopów i zastosowania
14. Ciągi spektralne i zastosowania

Algebra

15. Nilpotentne algebry Lie'go, klasyfikacja w małych wymiarach

W zasadzie wszystkie tematy powinny być dostępne dla każdego studenta 3 roku. W przypadku tematów i 7 znajomość elementów geometrii różniczkowej będzie ułatwieniem.

W przypadku tematów 9, 10 i 11 znajomość pojęcia abstrakcyjnej rozmaitości i jej podstawowych własności będzie ułatwieniem.

Temat 11 jest ambitny.

Tematy 13 i 14 można przedstawić dość prosto. Ambitne mogą być zastosowania.