STUDIA DOKTORANCKIE INFORMATYKI
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński

WYKŁADY DLA DOKTORANTÓW
2015/16

SEMESTR ZIMOWY

Leszek Gasiński – Przestrzenie Sobolewa – 30 godz.
Opis:

1. Przestrzenie $L^p(\Omega)$, $L^1_{loc}(\Omega)$, refleksywność, ośrodkowość, gęste podprzestrzenie.
2. Przestrzenie $D_K(\Omega)$, $D(\Omega)$ oraz $D'_K(\Omega)$.
3. Pochodne słabe i dystrybucyjne.
4. Przestrzenie $W^{m,p}(\Omega)$, $W_0^{m,p}(\Omega)$, $H^{m,p}(\Omega)$, $H_0^1(\Omega)$.
5. Rozkład jedności, splot, twierdzenie Friedricha.
6. Twierdzenie „H=W”.
7. Gęste podprzestrzenie funkcji gładkich w przestrzeniach Sobolewa.
8. Absolutna ciągłość wzdłuż prostych.
9. Przestrzenie dualne i słaba zbieżność.
10. Zanurzenia przestrzeni Sobolewa (twierdzenia Sobolewa-Gagliardo-Nirenberga, Morrey’a), zanurzenia zwarte (twierdzenia Rellicha-Kondrachova).
11. Twierdzenie Rademacher’a jako konsekwencja twierdzeń o zanurzeniach dla przestrzeni Sobolewa. Twierdzenie Stepanoffa.

Jarosław Grytczuk - Złożoność komunikacyjna - 30 godz.
Opis:
Złożoność komunikacyjna to dział informatyki teoretycznej zajmujący się ilością informacji potrzebnej do wspólnego rozwiązywania problemów obliczeniowych przez dwóch (lub więcej) graczy. Typowy problem wygląda tak: Alicja i Bob dostają część danych wejściowych (odpowiednio x i y) i mają za zadanie obliczyć funkcję f zależącą od obu zmiennych (czyli f(x, y)). Jaka jest najmniejsza liczba bitów pojawiających się w procesie komunikowania się Alicji i Boba w celu ustalenia tej wartości?
Dziedzina ta obfituje w eleganckie rezultaty oraz intrygujace problemy otwarte. Ma ona także szereg ciekawych powiązań z kombinatoryką, algebrą liniową, geometrią wielowymiarową oraz teorią prawdopodobieństwa.
Istniej sporo wariantów złożoności komunikacyjnej - deterministyczna, randomizowana z prywatną lub publiczną losowością, wieloosobowa etc.
Techniki i rezultaty ze złożoności komunikacyjnej wykorzystuje się też m.in. w analizie obwodów boolowskich, drzew decyzyjnych i struktur danych, algorytmach strumieniowych i teorii informacji.

Marian Mrozek - Dyskretne uroki teorii Morse'a - 30 godz. / ewent. ćwiczenia 30 godz.
Opis:
Teoria Morse'a to kanon matematyki XX wieku o licznych zastosowaniach. W swym klasycznym sformułowaniu operuje pojęciami matematyki gładkiej:

rozmaitościami różniczkowymi i gradientowymi polami wektorowymi. Na przełomie XX i XXI wieku amerykański matematyk Robin Forman przedstawił kombinatoryczną wersję teorii Morse'a. Rozmaitość różniczkowalną zastąpił kompleksem symplicjalnym, a gradientowe pole wektorowe acyklicznym grafem skierowanym o wierzchołkach w sympleksach kompleksu. I pokazał, że główne wyniki klasycznej teorii Morse'a dają się przeformułować i udowodnić w wersji kombinatorycznej. Pozwoliło to na zalgorytmizowanie teorii Morse'a oraz uzyskanie nowych, szybszych algorytmów wyznaczania niezmienników topologicznych dla kompleksów symplicjalnych. W efekcie, w ostatnich latach kombinatoryczna wersja teorii Morse'a szybko znajduje zastosowania w topologicznej analizie danych, w szczególności w zagadnieniach rozpoznawania obrazów i klasyfikacji wielowymiarowych danych.
W ramach wykładu przedstawimy kombinatoryczną teorię Morse'a oraz zarysujemy przykładowe zastosowania. Wykład może zainteresować tak informatyków jak i matematyków. Wykład będzie prowadzony od podstaw. Do jego zrozumienia wystarczy elementarna wiedza absolwenta studiów licencjackich na kierunku informatyka bądź matematyka.

SEMESTR LETNI

Wit Foryś – Wybrane problemy kombinatoryki na słowach 30 godz. bez ćwiczeń
Opis:
W wykładzie
- klasyczne problemy kombinatoryki na słowach, np. teoria kodowania
- „co dopiero” rozwiązane problemy, np. road coloring problem
- problemy otwarte, np. hipoteza Cernego

Paweł Idziak - Logika i teoria złożoności obliczeniowej 30 godz. / ewent. ćw. 30 godz.
Opis:
Kurs stanowi wstęp do rozszerzeń logiki pierwszego rzędu opisujących procedury programistyczne. Podana zostanie charakteryzacja podstawowych klas złożoności obliczeniowej w terminach struktury formalizmu logicznego niezbędnego do ich zdefiniowania.Poza formalizmem logicznym podane zostaną uogólnienia gier Ehrenfeuchta–Fraïssé’go pomocne przy rozcinaniu klas złożoności.

Stanisław Migórski - Wprowadzenie do matematycznej teorii identyfikacji parametrów i homogenizacji ośrodków niejednorodnych
(Introduction to Mathematical Theory of Inverse Problems and Homogenization of Nonhomogeneous Media) 30 godz. bez ćwiczeń
Opis:
Zadania identyfikacji parametrów występują w wielu dziedzinach nauki, np. fizyki, matematyki, biologii, mechaniki, inżynierii, itd. i polegają na znalezieniu lub wyznaczeniu wartości przybliżonych parametrów modelu na podstawie obserwowanych wielkości. Prowadzą one w naturalny sposób do zagadnień sterowania optymalnego dla układów opisywanych równaniami różniczkowymi. Dla ośrodków niejednorodnych wyznaczenie parametrów fizycznych jest często numerycznie niewykonalne, ale jest możliwe po wprowadzeniu modeli uśrednionych o parametrach zhomogenizowanych. Wykład prowadzony jest od podstaw, przydatna choć niekonieczna może być wiedza z zakresu optymalizacji i równań różniczkowych. Wykład ma charakter interdyscyplinarny o tematyce na pograniczu matematyki, informatyki i mechaniki.