

SEMINARIA DYPLOMOWE - studia drugiego stopnia

oferta na rok akademicki 2023/2024

kierunek: informatyka i ekonometria (IiE)

specjalności:

AB – analityka biznesowa

SE – statystyka i ekonometria

SI – systemy informacyjne

kierunek: matematyka (MAT)

specjalności:

I – informatyka matematyczna

E – matematyka z informatyką w ekonomii

U – matematyka z informatyką w finansach i ubezpieczeniach

M – modelowanie matematyczne

N – specjalność nauczycielska

IiE

Prowadzący: dr hab. inż. Łukasz Balbus, prof. UZ

Analiza i prognozowanie szeregów czasowych

Celem seminarium jest zapoznanie z szeregami czasowymi z liniowym filtrem składników losowych typu ARMA, w których występuje autoregresja (w skrócie z ang. AR) oznaczająca liniową zależność bieżącej obserwacji od poprzednich, a także ruchoma średnia (w skrócie ang. MA) oznaczająca liniową zależność między przeszłymi wartościami składnika losowego, a także modeli ze zmienną wariancją. Uczestnicy seminarium zapoznają się z technikami modelowania i prognozowania szeregów czasowych na bazie ARMA.

Literatura:

Box, G.E.P., Jenkins, G.M. Analiza szeregów czasowych. Prognozowanie i sterowanie.

Brockwell P.J., Davis, R.A. Introduction to Time Series and Forecasting

Kryterium: Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

Maksymalna liczba studentów: 1

IiE

Prowadzący: dr Jacek Bojarski, prof. UZ

Dystrybucja zanieczyszczeń w obszarze miejskim

Efektom rozwoju cywilizacji są zanieczyszczenia. Tymi odległymi, w Afryce czy Azji, większość z nas się nie przejmuje. Ale już w najbliższym otoczeniu zwracamy uwagę czy sąsiad nie pali opon w kominku, czy samochody nie kopcą zbyt mocno, czy czasami nie ma jakiegoś zakładu, który przez komin wprowadza setki ton pyłu i czadu. Tego typu problemy środowiskowe mają różne skale i różne zasięgi. Zaczniemy od miejsca w którym żyjemy, miasta czy wioski. Jak wędrują zanieczyszczenia? Czy w ogóle można to prześledzić? Zamodelować? Przeprowadzić symulację?

Tak, takie rzeczy już się robi.

Seminarium będzie obejmowało studia literaturowe z zakresu modelowania dystrybucji zanieczyszczeń, prognozowania poziomu zanieczyszczeń w oparciu o dane z sensorów. Celem ostatecznym będzie aplikacja webowa + rozprawa magisterska.

Kryterium: Chęć do wytężonej pracy, gdyż zagadnienie mocno wybiega poza zakres studiów. Wymagana wcześniejsza rozmowa.

Prowadzący: prof. dr hab. Andrzej Cegielski

Wybrane zagadnienia algebry liniowej z zastosowaniem

Seminarium dotyczy zaawansowanych zagadnień algebry liniowej i optymalizacji, na przykład rozkładów macierzy (rozkład na wartości własne, rozkład na wartości osobliwe), macierzy pseudoodwrotnej Moore'a-Penrose'a, analizy głównych składowych, właściwy rozkład ortogonalny, metoda Kaczmarza, metoda Douglasa-Rachforda, jak i również ich zastosowań w inżynierii danych i w optymalizacji.

Kryterium: dobra znajomość algebry liniowej i podstaw optymalizacji

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: dr Sebastian Czerwiński

Algorytmy kryptograficzne

Seminarium będzie poświęcone kryptografii opartej na grupach abelowych. Kryptosystemom symetrycznym i asymetrycznym. Nowoczesnym algorytmom stosowanym w kryptografii, podpisie elektronicznym i funkcja skrótu.

Maksymalna liczba studentów: 2

Prowadzący: dr hab. Ewa Drgas-Burchardt, prof. UZ

Grafy rzadkie

Seminarium ma na celu przygotowanie materiałów do napisania pracy magisterskiej o grafach rzadkich czyli grafach, w których każdy podzbiór zbioru wierzchołków indukuje podgraf o liczbie krawędzi ograniczonej z góry przez funkcję liniowo zależną od liczby wierzchołków. Praca miałaby na celu zebranie własności takich grafów, algorytmów ich rozpoznawania i dekompozycji oraz ich zastosowania.

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: dr Robert Dylewski, prof. UZ

Analiza decyzyjna wielokryterialna

Analiza praktycznego problemu decyzyjnego z wykorzystaniem zaawansowanych metod analizy wielokryterialnej, m.in.: AHP, ELECTRE i PROMETHEE.

Specjalność: AB

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: dr Dorota Głazowska

Średnie Bajraktarevicia

Wśród zagadnień, którymi będzie można się zająć, są:

- średnia Bajraktarevicia i jej własności,
- problem niezmienniczości średniej Bajraktarevicia względem pary średnich quasi-arytmetycznych

Literatura dotycząca proponowanej tematyki:

- P.S. Bullen, *Handbook of means and their inequalities. Mathematics and its applications*, Vol. 560, Springer-Science+Business Media, B.V., 2003.
- J. Jarczyk, W. Jarczyk, *Invariance of means*, Aequat. Math. **92** (2018), 801-872.
- J. Matkowski, *Invariance of Bajraktarević mean with respect to quasi-arithmetic means*, Publ. Math. Debrecen **80/3-4** (2012), 441-455.

Kryterium: znajomość języka angielskiego

Specjalność: N

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: dr hab. Justyna Jarczyk, prof. UZ

Zbiory i funkcje wypukłe

Krótki opis seminarium: wypukłość na prostej rzeczywistej, klasyczne nierówności związane z wypukłością, ciągłość i różniczkowalność funkcji wypukłych, funkcje podpierające, funkcje gamma i beta, Twierdzenie Helly'ego i jego konsekwencje, twierdzenie Carathéodory'ego

Literatura: Roger Webster, *Convexity*, Oxford University Press, Oxford 1994

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: dr hab. Anna Karczewska, prof. UZ

Początki badań modeli populacyjnych

W trakcie seminarium będą omawiane podstawowe modele opisujące zjawiska biologiczne. Przesłanki biologiczne będą sformułowane za pomocą pojęć matematycznych. Zostaną omówione pierwsze modele populacyjne: Fibonacciego, Halleya, Eulera, Bernoulliego, Malthusa oraz Verhulsta.

Literatura:

1. Nicolas Bacaer, A Short History of Mathematical Population Dynamics, Springer, 2011.
2. Ryszard Rudnicki, Modele i metody biologii matematycznej, IMPAN, Warszawa, 2014.
3. Ronald W. Shonkwiler, James Herod, Mathematical Biology, Springer, 2009.

Specjalność: N

Maksymalna liczba studentów: **1**

Prowadzący: dr hab. Anna Karczewska, prof. UZ

O pewnych metodach statystycznych używanych w ekonometrii finansowej

Krótki opis seminarium: Celem seminarium jest omówienie kilku wybranych narzędzi statystycznych stosowanych w ekonometrii finansowej. W szczególności omawiane będą metody analizy finansowych szeregów czasowych. Literaturę podstawową stanowić będzie manuskrypt „Time series for macroeconomics and finance” Johna Cochrane’a.

Specjalność: SE

Maksymalna liczba studentów: **1**

Prowadzący: dr Arkadiusz Koziół

Modele liniowe - metody analizy wariancji i analizy regresji

Tematyka seminarium opierać się będzie na przedstawieniu teorii dotyczącej modeli liniowych, których celem jest analiza wpływu określonych czynników o charakterze ilościowym i jakościowym na zmienną endogeniczną związaną z analizowanym zjawiskiem. W trakcie seminarium zaprezentowane zostanie wykorzystanie oprogramowania wspomagającego pracę przy praktycznym zastosowaniu omawianych modeli na danych rzeczywistych.

Maksymalna liczba studentów: **1**

Prowadzący: dr Tomasz Małolepszy

Zbiór Cantora

Krótki opis seminarium: Seminarium poświęcone będzie zbiorowi Cantora, jednemu z najstojniejszych podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych (choć jego konstrukcję można dość łatwo przenieść również na wyższe wymiary). O jego „popularności” decydują przede wszystkim przeczące intuicji własności, które posiada. Dzięki nim można z pomocą tego zbioru konstruować różnego rodzaju „dziwnie zachowujące się” funkcje.

Specjalność: N

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: dr hab. Mariusz Michta, prof. UZ

Matematyczne modele w finansach i ubezpieczeniach

Krótki opis seminarium: Tematyka seminarium i potencjalnych prac magisterskich dotyczy dwóch głównych zagadnień:

- Wyceny opcji europejskich w klasycznych modelach cen Bacheliera oraz Blacka-Scholes
- Opis, analiza i zastosowanie wybranych rozkładów prawdopodobieństwa w modelach przeżycia populacji.

Specjalność: MAT: U, E, M, liE: SE

Maksymalna liczba studentów: 2

Prowadzący: dr Maciej Niedziela

Modelowanie i analiza procesów produkcyjnych lub logistycznych w przemyśle i biznesie

Tematyka seminarium dyplomowego jest inspirowana przez praktyczne problemy stawiane przez firmy w ramach współpracy z Ośrodkiem Zastosowań Matematyki i Informatyki w IM. Proponowane tematy dotyczą wykorzystania metod i narzędzi analitycznych oraz technik informatycznych (przy wykorzystaniu wybranego oprogramowania) do rozwiązywania problemów związanych z planowaniem i optymalizacją procesów produkcyjnych lub logistycznych w przemyśle i biznesie.

Kryterium: Chęć do wyteżonej pracy, gdyż zagadnienie mocno wybiega poza zakres studiów. Wymagana wcześniejsza rozmowa.

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: prof. dr hab. Marian Nowak

Wybrane zagadnienia z teorii przestrzeni metrycznych i topologicznych

Krótki opis seminarium: Rozważane będą ważne problemy z teorii przestrzeni metrycznych i topologicznych, takich jak :

1. Zwartość zbiorów w przestrzeniach metrycznych i ich charakteryzacje w konkretnych funkcyjnych przestrzeniach Banacha i Hilberta.
2. Produkt kartezjański przestrzeni topologicznych.
3. Metoda kategorii Baira i jej zastosowania w analizie matematycznej.

Specjalność: N, M

Maksymalna liczba studentów: 3

MAT, IiE

Prowadzący: dr hab. inż. Silva Robak, prof. UZ

Modelowanie, projektowanie systemów informatycznych

Tematyka seminarium dotyczy różnych aspektów dotyczących modelowania, projektowania i eksploatacji systemów informatycznych, np. w łańcuchach dostaw w e-gospodarce, także modelowania aspektów prywatności danych. Rozpatrywane będą możliwości wykorzystania w tym celu różnych metod, technologii i narzędzi informatycznych, a zwłaszcza podejścia tzw. linii produktów oprogramowania do wielowariantowego projektowania systemów.

W uzasadnionych przypadkach, możliwe jest zaproponowanie własnego tematu pracy.

Kryterium: wskazana jest bierna znajomość języka angielskiego z uwagi na to, że część dostępnej literatury jest w tym języku.

Specjalność:

MAT: I, E, U IiE: AB, SE, SI

Maksymalna liczba studentów: 1

MAT, IiE

Prowadzący: dr hab. Elżbieta Sidorowicz, prof. UZ

Kolorowanie krawędzi grafu i łuków digrafu

Tematyką seminarium będą parametry związane kolorowaniem krawędzi grafu i kolorowaniem łuków digrafu: liczba Ramsey'a on-line i liczba właściwej spójności.

Rozważmy grę rozgrywaną na zbiorze krawędzi nieskończonego grafu pełnego przez dwóch graczy, Budowniczego i Malarza. W każdej rundzie Budowniczy wybiera krawędź, a Malarz ją koloruje na czerwono lub niebiesko. Budowniczy wygrywa, tworząc albo czerwoną kopię G albo niebieską kopię H dla pewnych ustalonych grafów G i H . Minimalną liczbą rund, w których Budowniczy może wygrać, zakładając, że obaj gracze grają perfekcyjnie, nazywamy liczbą Ramsey'a on-line.

Digraf D z pokolorowanymi łukami jest właściwie spójny, jeśli dla każdej uporządkowanej pary wierzchołków (u, v) digraf D zawiera ścieżkę skierowaną z wierzchołka u do v , taką że łuki sąsiednie na tej ścieżce mają różne kolory. Liczba właściwej spójności digrafu D , to minimalna liczba kolorów potrzebna do stworzenia właściwie spójnego digrafu D .

Maksymalna liczba studentów: 2