

## SEMINARIA DYPLOMOWE - studia drugiego stopnia

oferta na rok akademicki 2021/2022

### **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

### **Statystyczne funkcje decyzyjne i ich zastosowania w szeregach czasowych**

Estymację nieznanymi parametrów szeregów czasowych podejmujemy w oparciu o różne kryteria. Standardowe kryteria podejmowania decyzji to regresja średniokwadratowa i metoda największej wiarygodności. Poznamy również inne funkcje decyzyjne, które nie wymuszają założeń o gaussowskiej postaci procesu. Obowiązkową lekturą jest monografia Brockwella i Davisa *Introduction to time series*, a szczególnie zalecana jest monografia Kotza i Johnsona *Breakthroughs in Statistics Volume II, Methodology and Distribution*.

Maksymalna liczba studentów: 1

---

**MAT**

Prowadzący: dr Marta Borowiecka-Olszewska

### **Kolorowanie przedziałowe grafów i grafów zorientowanych**

Tematyka seminarium dotyczy kolorowania przedziałowego grafów oraz grafów zorientowanych, deficytowości grafów czy grafów zorientowanych, które nie są przedziałowo kolorowalne, a także możliwości zastosowania tych zagadnień do rozwiązywania zagadnień praktycznych. Literatura może być polsko i angielskojęzyczna.

Kryteria:

- znajomość ogólnej teorii grafów.

Maksymalna liczba studentów: 1

---

**IiE**

Prowadzący: dr Robert Dylewski, prof. UZ

### **Analiza decyzyjna wielokryterialna**

Tematyka seminarium dotyczy analizy praktycznego problemu decyzyjnego z wykorzystaniem zaawansowanych metod analizy wielokryterialnej: AHP, ELECTRE i PROMETHEE.

Kryteria:

- 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,
- problem niezmienniczości średniej arytmetycznej względem pary średnich Bajraktarevicia.

Literatura

1. P. S. Bullen, *Handbook of means and their inequalities. Mathematics and its applications*, Vol. 560, Springer-Science+Business Media, B. V., 2003.
2. J. Jarczyk, W. Jarczyk, *Invariance of means*, Aequat. Math. **92** (2018), 801-872.
3. J. Matkowski, *Invariance of Bajraktarević mean with respect to quasi-arithmetic means*, Publ. Math. Debrecen **80/3-4** (2012), 441-455.
4. Zs. Páles, A. Zakaria, *On the invariance equation for two-variable weighted nonsymmetric Bajraktarević means*, Aequat. Math. **93** (2019), 37-57.

Kryteria:

- znajomość języka angielskiego.

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: dr hab. Justyna Jarczyk, prof. UZ

### Zbiory i funkcje wypukłe

Tematyka seminarium obejmuje: 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

1. Roger Webster, *Convexity*, Oxford University Press, Oxford 1994.

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: prof. dr hab. Witold Jarczyk

### Twierdzenie Helly'ego, jego uogólnienia i zastosowania

Punktem startowym będzie następujące twierdzenie udowodnione przez austriackiego matematyka Eduarda Helly'ego w roku 1913:

*Jeśli  $F$  jest skończoną rodziną wypukłych podzbiorów przestrzeni  $\mathbb{R}^n$  zawierającą co najmniej  $n+1$  zbiorów, przy czym każda  $n+1$  - elementowa podrodzina rodziny  $F$  ma przekrój niepusty, to rodzina  $F$  ma przekrój niepusty.*

Wśród wniosków z twierdzenia Helly'ego, które będziemy chcieli udowodnić, jest twierdzenie o transwersali oraz ważne rezultaty geometrii kombinatorycznej, pochodzące od Kirchbergera, Junga i Krasnosielskiego. Z drugiej strony postaramy się wykorzystać twierdzenie Helly'ego do dowodu słynnego twierdzenia Czebyszewa o aproksymacji funkcji ciągłych wielomianami.

Ważnym zadaniem magistranta będzie przeprowadzenie kwerendy, której celem będzie znalezienie dalszych zastosowań twierdzenia Helly'ego.

Jednym z podstawowych źródeł, na którym się oprzemy, jest książka: Roger Webster, *Convexity*, Oxford University Press, Oxford, 1994.

Maksymalna liczba studentów: 1

---

Prowadzący: dr hab. Anna Karczewska, prof. UZ

### Modelowanie dynamiki chorób zakaźnych

W trakcie seminarium omawiane będą podstawy tworzenia modeli matematycznych opisujących dynamikę rozwoju chorób zakaźnych.

Literatura:

1. J. D. Murray, *Wprowadzenie do biomatematyki*, PWN, Warszawa 2006.
2. R. Rudnicki, *Modele i metody biologii matematycznej*, Instytut Matematyczny PAN, Warszawa 2014.
3. U. Foryś, *Modelowanie matematyczne w biologii i medycynie*, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2011.

Kryteria:

- dobra znajomość języka angielskiego,
- znajomość równań różniczkowych zwyczajnych,
- znajomość podstaw programowania, np. MATLAB, C++ lub inny język programowania,
- specjalność M,
- potencjalnego kandydata proszę na wstępną rozmowę.

Maksymalna liczba studentów: 2

---

IiE

Prowadzący: dr Arkadiusz Koziół

### Modelowanie ekonometryczne

Tematyka seminarium związana jest z budową modeli wyjaśniających mechanizmy zachodzące w analizowanych zjawiskach gospodarczych o charakterze mikro-, mezo- i makroekonomicznym poprzez opisanie zależności pomiędzy wyróżnionymi wielkościami ekonomicznymi. Na seminarium przedstawione zostaną poszczególne etapy budowy tego typu modeli w zakresie specyfikacji zmiennych, wyboru analitycznej postaci modelu, metody estymacji parametrów, weryfikacji modelu oraz praktycznego wykorzystania oszacowanego modelu poprzez prognozowanie. Prezentowane będzie wykorzystanie oprogramowania R, wspomagającego obliczenia związane z zagadnieniami dotyczącymi tematyki seminarium.

Kryteria:

- Specjalność SE.

Maksymalna liczba studentów: 1

---

MAT

Prowadzący: dr hab. Włodzimierz Łenski, prof. UZ

### Zbieżność i sumowalność szeregów Fouriera

Tematyka seminarium obejmuje sumowalność w mocnym sensie szeregów Fouriera oraz liniowe metody sumowalności szeregów. Literatura w języku polskim, angielskim i ewentualnie rosyjskim.

Kryteria:

- specjalność N.

Maksymalna liczba studentów: 2

---

Prowadzący: dr Tomasz Małolepszy

### **Funkcje nieelementarne definiowane w terminach całek**

Wiele funkcji matematycznych definiuje się poprzez całki. Należą do nich m.in. tak słynne funkcje jak funkcja gamma czy funkcja błędu (Gaussa), ale także mniej znane, ale równie użyteczne (przykładem mogą być sinus oraz cosinus całkowity). Ich cechą wspólną – oprócz nieelementarności – jest także szerokie zastosowanie w matematyce (analiza matematyczna, rachunek prawdopodobieństwa, statystyka, równania różniczkowe) oraz ciekawe własności.

Kryteria:

- znajomość analizy matematycznej oraz języka angielskiego.

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: dr hab. Mariusz Michta, prof. UZ

### **Centralne twierdzenie graniczne typu funkcyjnego (FCLT) oraz modele matematyczne w finansach i ubezpieczeniach**

Tematyka potencjalnych prac magisterskich dotyczy wybranych modeli analizy ryzyka w finansach i ubezpieczeniach wraz z zastosowaniem FCLT do wybranych modeli. Do tego typu twierdzeń należą między innymi Twierdzenie Donskera i Twierdzenie Prohorowa, które uogólniają klasyczne Centralne Twierdzenie Graniczne Lindenberga-Levy'ego. Literatura w języku polskim i angielskim

Propozycja tematów prac:

1. Wycena opcji europejskich – od Bacheliera do Blacka-Scholes'a.
2. Twierdzenie Donskera i przykłady zastosowań.
3. Zastosowanie FCLT w analizie procesu ryzyka ubezpieczyciela.

Kryteria:

- znajomość teorii prawdopodobieństwa, elementów teorii procesów stochastycznych, elementów matematyki ubezpieczeniowej i finansowej,
- specjalności U, E, M.

Maksymalna liczba studentów: 3

Prowadzący: prof. dr hab. Jerzy Motyl

### **Odwzorowania wielowartościowe (multifunkcje), równania różniczkowe i równania stochastyczne, teoria sterowania**

Tematyka seminarium obejmuje klasyczne zagadnienia analizy matematycznej, ale dla odwzorowań wielowartościowych. Zagadnienia poruszane w ramach seminarium mogą dotyczyć również teorii równań różniczkowych, oraz równań stochastycznych typu Itô.

Rozważane mogą być też problemy teorii sterowania, problemy związane z własnościami zbiorów rozwiązań równań zarówno w przypadku odwzorowań jedno jak i wielowartościowych. Tematyka ta obejmuje również zastosowania powyższych teorii w technice i w matematyce finansowej.

Kryteria:

- specjalności: E, U, M, N.

Maksymalna liczba studentów: 2

Prowadzący: prof. dr hab. Marian Nowak

### Wybrane problemy historii i filozofii matematyki

Tematyka seminarium koncentruje się na rozmaitych ciekawych zagadnieniach historii i filozofii matematyki – w szczególności:

- Kształtowanie się metody aksjomatycznej i pojęcia dowodu w matematyce.
- *Elementy* Euklidesa jako wzorzec teorii naukowej.
- Metoda aksjomatyczna a pojęcie prawdy w matematyce.
- Systemy aksjomatyczne teorii mnogości i ich wpływ na rozwój matematyki.
- Problem nieskończoności w matematyce.
- Twierdzenia Godla i ich konsekwencje.
- Problem stosowalności matematyki w naukach empirycznych – problem matematyczności przyrody.
- Główne kierunki filozofii matematyki w XX wieku.

Literatura

1. R. Murawski, *Współczesna filozofia matematyki*, PWN Warszawa 2002 (wybór tłumaczeń artykułów wybitnych matematyków i filozofów- wraz z komentarzami Romana Murawskiego).
2. R. Murawski, *Filozofia Matematyki. Antologia tekstów klasycznych*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1994.
3. R. Murawski, *Z historii logiki i filozofii matematyki*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2019.
4. R. Murawski, *Szkice z Filozofii Matematyki i Logiki*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2018.

Maksymalna liczba studentów: 2

Prowadzący: dr hab. Bogdan Szal, prof. UZ

### Szeregi Czebyszewa-Fouriera i ich zastosowania

Seminarium będzie poświęcone zagadnieniom związanym z teorią szeregów Czebyszewa-Fouriera. Rozważane będą podstawowe własności tych szeregów oraz omawiane będą ich zastosowania w różnych dziedzinach nauki. Szczegółowa tematyka, literatura jak również temat pracy magisterskiej zostanie ustalony indywidualnie ze studentem w czasie pierwszych zajęć w ramach seminarium dyplomowego.

Maksymalna liczba studentów: 1

Prowadzący: prof. dr hab. Roman Zmyślony

### Wybrane modele analizy wariancji

Seminarium obejmuje prezentację teorii modeli liniowych, w szczególności modeli analizy wariancji, które pozwalają badać ilościowo i jakościowo wpływ czynników na badaną cechę ilościową. Zakłada się, że w tych modelach jest pewna skończona liczba poziomów czynników.

Korzystając z teoretycznych własności modeli (od których rozpocznie się prezentacja uczestników seminarium) zadaniem dyplomantów będzie analiza modeli oraz analiza danych rzeczywistych. Literatura w języku polskim i angielskim.

Proponuję do wyboru tematy:

1. Analiza wariancji dla jednokierunkowej i dwukierunkowej klasyfikacji,
2. Doświadczenia czynnikowe typu  $2^k$ .

Kryteria:

- specjalności: I, E, SE.

Maksymalna liczba studentów: 2

Prowadzący: dr hab. Stefan Zontek, prof. UZ

**Modele liniowe z zero-jedynkowymi (fikcyjnymi) zmiennymi**

Tematyka seminarium dyplomowego związana jest z modelami liniowymi z zero-jedynkowymi (fikcyjnymi) zmiennymi. Szczegółowe informacje można uzyskać bezpośrednio u osoby prowadzącej seminarium.

Maksymalna liczba studentów: **1**

---