

SEMINARIA DYPLOMOWE - studia drugiego stopnia

oferta na rok akademicki 2019/2020

kierunek: informatyka i ekonometria (IiE)

specjalności:

- analityka biznesowa (AB)
- statystyka i ekonometria (SE)
- systemy informacyjne (SI)

kierunek: matematyka (MAT)

specjalności:

- informatyka matematyczna (I)
- matematyka z informatyką w ekonomii (E)
- matematyka z informatyką w finansach i ubezpieczeniach (U)
- modelowanie matematyczne (M)
- specjalność nauczycielska (N)

IiE+MAT

Prowadzący: dr inż. Janusz Jabłoński

Zastosowania matematyki i informatyki w cyberbezpieczeństwie

W ramach seminarium rozważane będą:

- analiza bezpieczeństwa protokołów dystrybucji kluczy kryptograficznych,
- analiza metod uwierzytelniania protokołem Challenge-response,
- analiza i implementacja generatorów liczb naturalnych,
- zastosowanie kryptografii asymetrycznej w uwierzytelnianiu.

Literatura:

N. Koblitz, *Wykład z teorii liczb i kryptografii*, WNT, Warszawa 2018

W. Stallings, L. Brown, *Bezpieczeństwo systemów informatycznych*, tom 1 i 2, Helion, 2019

A. Menezes, J. Oorschot, V. Scott, *Handbook of Applied Cryptography*, Taylor & Francis Inc, 1998

Kryteria:

- znajomość podstaw algebry i kryptografii oraz statystyki,
- preferowane specjalności: SI, SE oraz I, M.

Maksymalna liczba studentów: **3**

Prowadzący: prof. dr hab. Witold Jarczyk

**Podstawowe równania funkcyjne – podejście historyczne
(Basic functional equations – an historical approach)**

Wśród zagadnień, którymi można się będzie zająć, są:

- równania Cauchy’ego, Jensena i Pexidera,
- sprzężenie i linearyzacja; równania Abela, Schrödera, Bötchera i Julii,
- równanie Babbage’a i pierwiastki iteracyjne.

Każdemu zagadnieniu powinny towarzyszyć rozbudowane notki biograficzne matematyków pojawiających się w jego opisie. Tam, gdzie to możliwe, dobrze będzie podać drogę prowadzącą do rozpatrywania danego równania i przykłady problemów, w rozwiązaniu których istotne będą omawiane równania funkcyjne

Jednym z podstawowych źródeł, na którym się oprzemy, jest książka Christofera G. Smalla *Functional Equations and How to Solve Them*, Springer, New York, 2007.

Among questions which would be discussed you can find:

- Cauchy’s, Jensen’s and Pexider’s equations,
- conjugation and linearization; Abel’s, Schröder’s, Bötcher’s and Julia’s equations,
- Babbage’s equation and iterative roots.

Each question should be followed by extended bibliographic data of mathematicians appearing in its description. Wherever possible, a way in which we come to the given equation will be described and sample problems solvable with the use of the discussed equations will be presented.

One of fundamental sources which will be recalled is the book *Functional Equations and How to Solve Them* by Christofer G. Small, Springer, New York, 2007.

Maksymalna liczba studentów (Maximal number of students): **1**

Prowadzący: dr hab. Anna Karczewska, prof. UZ

**Przykłady zastosowań równań różniczkowych cząstkowych
(Some applications of partial differential equations)**

W trakcie seminarium omawiane będą niektóre równania różniczkowe cząstkowe, metody ich rozwiązywania oraz zastosowania.

Several kinds of partial differential equations will be considered. Methods of their solutions and some applications will be discussed.

Kryteria (Criteria):

- student proszony jest o kontakt z prowadzącą seminarium (the student is asked to contact the person conducting seminar),
- dobra znajomość języka angielskiego (good knowledge of English),
- preferowane specjalności: M, N.

Maksymalna liczba studentów (Maximal number of students): **2**

Prowadzący: dr hab. Andrzej Kisielewicz, prof. UZ

Własności podziałów minimalnych

Tematyka seminarium obejmuje własności podziałów minimalnych rozumianych jako własności podziałów przestrzeni \mathbb{R}^d na kostki jednostkowe.

Kryteria:

- znajomość szeroko rozumianej kombinatoryki oraz języka angielskiego,
- umiejętność programowania w Python oraz C.

Maksymalna liczba studentów: 1

IIE+MAT

Prowadzący: dr Magdalena Łysakowska

Hipoteza podziałowa Kellera (Keller cube tiling conjecture)

Przedmiotem seminarium będą własności podziałów przestrzeni euklidesowej na kostki, a w szczególności hipoteza podziałowa Kellera oraz grafy Kellera.

The topic is properties of cube tilings of Euclidean space, in particular Keller cube tiling conjecture and Keller graphs.

Kryteria (Criteria):

- preferowane specjalności: AB, SI oraz E, I, M, U.

Maksymalna liczba studentów (Maximal number of students): 1

MAT

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.

Ułamki łańcuchowe (Continued fractions)

Ułamki łańcuchowe to ciekawe, choć dzisiaj nieco zapomniane narzędzie matematyczne. Za ich pomocą można przedstawić każdą liczbę rzeczywistą, ale szczególną rolę pełnią one w tzw. najlepszym przybliżeniu wymiernym liczb niewymiernych. O ważności ułamków łańcuchowych świadczy to, że stosowali je najwięksi matematycy (by wymienić Eulera, Gaussa czy Ramanujana). To właśnie za ich pomocą można wykazać niewymierność liczby e oraz π . Ułamki te okazują się także pomocne przy rozwiązywaniu niektórych równań diofantycznych.

Continued fractions are very interesting mathematical objects, although a little forgotten today. Every real number can be represented in terms of continued fractions and, moreover, they play an important role in so-called the best rational approximation of irrational numbers. The greatest mathematicians, like Euler, Gauss or Ramanujan, used continued fractions in their mathematical studies. For example, the irrationality of Euler constant and π can be proved with the use of continued fractions. They are also very useful in solving some of diophantine equations.

Kryteria (Criteria):

- znajomość analizy matematycznej oraz języka angielskiego (the knowledge from mathematical analysis and English)

Maksymalna liczba studentów (Maximal number of students): **1+1**

MAT

Prowadzący: prof. dr hab. Janusz Matkowski

Nierówności Minkowskiego i Höldera (Minkowski and Hölder inequalities)

Klasyczne nierówności Minkowskiego i Höldera, oraz próby ich rozszerzenia, prowadzą do interesujących pytań dotyczących funkcji subaddytywnych, funkcji wypukłych oraz ich naturalnych uogólnień, np. do wypukłości funkcji ze względu na pewne średnie.

Seminarium poświęcone tej tematyce będzie się opierać na publikacjach w języku angielskim.

Classical Minkowski and Hölder inequalities as well as their extensions, lead to some interesting questions concerning subadditive and convex and their natural generalizations - for instance to the convexity with respect to a mean.

The seminar devoted to this subject will be based mainly on some original papers devoted to this subject.

Kryteria (Criteria):

- preferowane specjalności: E, N.

Maksymalna liczba studentów (Maximal number of students): **3**

MAT

Prowadzący: dr hab. Mariusz Michta, prof. UZ

Matematyczne modele w ubezpieczeniach na życie (Life insurance mathematics)

Seminarium dotyczy wybranych modeli w ubezpieczeniach na życie. Proponowane tematy prac magisterskich mogą być związane są z analizą śmiertelności według przyczyn i jej zastosowaniu do kalkulacji składek w wybranych typach ubezpieczeń pojedynczej osoby, jak i par osób.

The seminar is devoted to the selected models in life insurance. Proposed subjects of master thesis concern with a mortality analysis by selected group of causes. Next, it can be applied to calculations of insurance premiums in insurance policies for individual or pairs of insured persons

Kryteria (Criteria):

- znajomość analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa (the standard knowledge from math analysis and probability theory),
- literatura w języku polskim i angielskim (literature in Polish and English),
- preferowane specjalności: E, U.

Maksymalna liczba studentów (Maximal number of students): **2**

MAT

Prowadzący: prof. dr hab. Jerzy Motyl

**Analiza matematyczna ze szczególnym uwzględnieniem równań różniczkowych,
teorii sterowania i multifunkcji
(Mathematical analysis with differential equations, control theory and set-valued
functions)**

Zagadnienia poruszane w ramach seminarium dotyczą przede wszystkim teorii równań różniczkowych zwyczajnych i funkcyjnych. Omawiane będą problemy związane z własnościami zbiorów rozwiązań powyższych równań i ich zastosowania w problemach praktycznych. Zastosowania teorii sterowania deterministycznego i stochastycznego do rozwiązywania problemów ekonomicznych i zagadnień rynków finansowych.

Rozważane będą również problemy klasycznej analizy matematycznej, związane z pojęciami różniczkowalności i całkowalności zarówno w przypadku odwzorowań jedno jak i wielowartościowych (multifunkcji).

The issues raised during the seminar mainly concern the theory of ordinary and functional differential equations. Issues related to the properties of sets of solutions of the above equations and their applications in practical problems will be discussed. Applications of deterministic and stochastic control theory to solve economic problems and financial market issues.

The problems of classical mathematical analysis will also be considered, related to the concepts of differentiability and integrity in both single- and multi-valued (multifunctional) mappings.

Kryteria (Criteria):

- dobra znajomość analizy matematycznej, równań różniczkowych oraz rachunku prawdopodobieństwa (good knowledge from mathematical analysis, differential equations and probability theory),
- preferowane specjalności: E, M, U.

Maksymalna liczba studentów (Maximal number of students): **4**

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

Modelowanie i projektowanie systemów informatycznych (Modeling and design of information systems)

Tematyka seminarium dotyczy różnych aspektów dotyczących modelowania, projektowania i eksploatacji systemów informatycznych, np. w łańcuchach dostaw w e-gospodarce, a także bezpieczeństwa i prywatności danych. Rozpatrywane będą możliwości wykorzystania w tym celu różnych metod, technologii i narzędzi informatycznych.

W uzasadnionym przypadku, możliwe jest zaproponowanie własnego tematu pracy.

In the diploma seminar various aspects of the modeling, design and usage of information systems will be considered, for instance for the software applications in e-Business supply chains, possibly under consideration of the aspects of security and privacy of data. For these aims diverse methods, technologies and tool can be applied.

There is also a possibility of an individual diploma topic proposal in reasonable situations.

Kryteria (Criteria):

- znajomość języka angielskiego, ponieważ dostępna literatura jest głównie w tym języku (the bibliography to the topic is available mostly in English language),
- preferowane specjalności dla kierunku *matematyka*: E, I, U.

Maksymalna liczba studentów: **3**

MAT

Prowadzący: dr Joanna Skowronek-Kaziów

Ważenie krawędzi i kolorowanie wierzchołków grafów

Seminarium obejmuje zagadnienie odpowiedniego ważenia liczbami naturalnymi krawędzi grafu prowadzącego do rozróżniania (kolorowania) wierzchołków sąsiednich tego grafu. Zagadnienie ważenia kolorującego wierzchołki grafu rozważane jest dla różnych klas grafów między innymi dla dróg, cykli, kół, drzew, grafów dwudzielnych czy grafów pełnych. Proponowany temat pracy to *Magiczne kolorowanie grafów* lub *Injekttywne kolorowanie grafów*.

Kryteria:

- dobra znajomość matematyki dyskretnej.

Maksymalna liczba studentów: **1**

MAT

Prowadzący: dr Joachim Syga

Równania różniczkowe w opisie stateczności konstrukcji warstwowych

Konstrukcja warstwowa lub przekładkowa, z języka angielskiego zwana także sandwiczową, stanowi integralną całość, składającą się najczęściej z trzech warstw: dwóch cienkich zwanych okładzinami oraz z połączonej z nimi grubej (w odniesieniu do ww.), zwanej

rdzeniem. Konstrukcje te można zaobserwować w otaczającej nas przyrodzie. Są nimi np. kości ludzkie i zwierzęce, łodygi i liście roślin itp. Te naturalne struktury charakteryzują się m.in. tym, że mają dosyć dużą sztywność i wytrzymałość przy stosunkowo małej masie. Analiza stateczności konstrukcji warstwowych opiera się na zależności między naprężeniem a odkształceniem, która jest opisana poprzez tzw. równania konstytutywne (różniczkowe lub całkowe). Dobry ich opis jest istotny podczas projektowania materiałów warstwowych, a także konstrukcji na nich opartych. Celem seminarium jest zapoznanie studentów z etapami badania stateczności konstrukcji warstwowych.

Literatura:

- F. Romanów, *Wytrzymałość konstrukcji warstwowych*, Wydawnictwo WSI, Zielona Góra 1995
M.T. Huber, *Stereomechanika techniczna (wytrzymałość materiałów)*, PWN, Warszawa 1958, wyd. 2
S. Timoshenko, S. Woinowsky-Krieger, *Teoria płyt i powłok*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1962
S. P. Timoshenko, J. M. Gere, *Teoria stateczności sprężystej*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1963
E. Karaśkiewicz, *Zarys teorii wektorów i tensorów*, PWN, Warszawa 1964
N. D. Fowkes, J. J. Mahony, *An Introduction to Mathematical Modelling*, John Willey & Sons, New York 1994
B. Lysik, *Matematyczne podstawy teorii sprężystości*, Wrocław, Politechnika Wrocławska 1970
C. Rymarz, *Mechanika ośrodków ciągłych*, PWN Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca:

- E. Kamke, *Handbook on Ordinary Differential Equations*, Moscow, Nauka 1971
A. D. Polyanin, V. F. Zaitsev, *Handbook of Exact Solutions for Ordinary Differential Equations*, CRC Press, Inc. Boca Raton, New York, London, Tokyo 1995

Zastosowanie szeregów funkcyjnych i/lub operatorów całkowych w obliczeniach statycznych wybranych elementów konstrukcji

Wszelkiego rodzaju konstrukcje, czy to budowlane, czy mechaniczne składają się z elementów, które muszą być odpowiednio dobrane, zarówno pod kątem kształtu, wymiarów, ale przede wszystkim pod kątem wytrzymałościowym. Każdy pojedynczy element jest poddawany obciążeniom, które wynikają z charakteru pracy całej konstrukcji. Dlatego też istotną sprawą jest odpowiedni dobór tych elementów. Do tego celu służą m.in. obliczenia statyczne. Wykorzystują one pewne schematy, których zastosowanie prowadzi do znaczących uproszczeń w obliczeniach, nie powodując jednocześnie niebezpieczeństwa złego doboru wymiarów obliczanego elementu. Przykładem tego mogą być obliczenia konstrukcji prętowych, gdzie pojedynczy pręt traktuje się jako twór jednowymiarowy, pomijając zupełnie pozostałe dwa wymiary. Jak się można domyślać prowadzi to do znacznego uproszczenia obliczeń. Celem seminarium jest zapoznanie studentów z etapami obliczeń statycznych elementów konstrukcji ze wskazaniem na zastosowania szeregów funkcyjnych bądź operatorów całkowych w tych obliczeniach.

Literatura:

- Z. Kączkowski, *Płyty obliczenia statyczne*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1980
M.T. Huber, *Stereomechanika techniczna (wytrzymałość materiałów)*, PWN, Warszawa 1958, wyd. 2
J. Osowski, *Zarys rachunku operatorowego*, WNT, Warszawa, 1972
G. M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, T.1,2,3, PWN, Warszawa 1999
V. A. Ditkin, *Przekształcenia całkowe i rachunek operatorowy*, PWN, Warszawa 1964
G. Malatyńska, *Przekształcenia całkowe i rachunek operatorowy*, Politechnika Koszalińska, Koszalin 2001
C. Rymarz, *Mechanika ośrodków ciągłych*, PWN Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca:

- E. Kamke, *Handbook on Ordinary Differential Equations*, Moscow, Nauka 1971
A. D. Polyanin, V. F. Zaitsev, *Handbook of Exact Solutions for Ordinary Differential Equations*, CRC Press, Inc. Boca Raton, New York, London, Tokyo 1995

Maksymalna liczba studentów: 2+2

Prowadzący: dr hab. Bogdan Szal, prof. UZ

Szybka transformata Fouriera i jej zastosowania (The fast Fourier transform and its applications)

Seminarium będzie poświęcone zagadnieniom związanym z teorią szybkiej transformaty Fouriera. Rozważane będą podstawowe własności ten transformaty oraz omawiane będą jej zastosowania w różnych dziedzinach nauki. Szczegółowa tematyka, literatura jak również tematy prac magisterskich zostaną ustalone indywidualnie ze studentami w czasie pierwszych zajęć w ramach seminarium dyplomowego.

The seminar will be devoted to issues related to the fast Fourier transform theory. The basic properties of this transform will be considered and its application in some branches of science will be discussed. Detailed subjects, bibliographies as well as topics of Master Thesis will be agreed with the students during the first classes.

Maksymalna liczba studentów (Maximal number of students): **1**

IiE

Prowadzący: dr hab. Zbigniew Świtalski, prof. UZ

Badania operacyjne i wielokryterialne wspomaganie decyzji

Tematyka seminarium obejmuje analizę modeli matematycznych służących wspomaganiiu decyzji ekonomicznych oraz praktyczne zastosowanie tych modeli. W szczególności dotyczy to analizy i zastosowania metod wielokryterialnego wspomaganiiu decyzji.

Proponowana tematyka prac magisterskich (konkretne tematy powinny zostać jeszcze uszczegółowione):

- Analiza wybranego przedsięwzięcia za pomocą metod sieciowych (z ewentualnym uwzględnieniem analizy wielokryterialnej).
- Analiza wybranych metod wielokryterialnego wspomaganiiu decyzji oraz ich zastosowanie do rozwiązywania konkretnych problemów decyzyjnych.
- Zastosowanie metod optymalizacyjnych (w szczególności wielokryterialnych) w zarządzaniu produkcją (transportem).

Kryteria:

- zaliczenie przedmiotów: badania operacyjne 1 oraz badania operacyjne 2.

Maksymalna liczba studentów: **1**
