

SEMINARIA DYPLOMOWE - studia pierwszego stopnia

oferta na rok akademicki 2020/2021

kierunek: informatyka i ekonometria (IiE)

specjalność: analityka biznesowa (AB)

kierunek: matematyka (MAT)

specjalności:

- matematyka z informatyką w ekonomii (E)
- matematyka z informatyką w finansach i ubezpieczeniach (U)
- specjalność nauczycielska (N)

MAT

Prowadzący: dr Dorota Głazowska

Średnie Bajraktarewicja

Wśród zagadnień, którymi będzie można się zająć, są:

- średnia Bajraktarewicja i jej własności,
- problem niezmienniczości średniej Bajraktarewicja względem pary średnich quasi-arytmetycznych,
- problem niezmienniczości średniej arytmetycznej względem pary średnich Bajraktarewicja.

Literatura dotycząca proponowanej tematyki:

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:

- zaliczony kurs analizy matematycznej,
- znajomość języka angielskiego,
- preferowana specjalność: N.

Maksymalna liczba studentów: **1**

IiE+MAT

Prowadzący: dr inż. Janusz Jabłoński

Matematyka z informatyką w cyberbezpieczeństwie

W ramach seminarium realizowane będą tematy:

- analiza metod uwierzytelniania – protokoły i algorytmy kryptograficzne,
- kryptografia na krzywych eliptycznych w cyberbezpieczeństwie.

Kryteria:

- dobra ocena z algebry lub programowania,
- preferowane specjalności: AB, E, U.

Maksymalna liczba studentów: **2**

Prowadzący: dr Katarzyna Jesse-Józefczyk

Struktury drzewiaste i ich zastosowania (Tree-like data structures and their applications)

Każdy programista zetknął się z problemem reprezentacji danych w komputerze. Efektywność wykonywanych operacji a zarazem naszych algorytmów najczęściej jest ściśle związana z zastosowaniem określonej struktury danych. W ramach seminarium skoncentrujemy się na drzewiastych strukturach danych (drzewa BST, kd-drzewa i inne) oraz ich zastosowaniach.

Every programmer has encountered the problem of computer data representation. The effectiveness of performed operations and hence our algorithms is most often closely related to the usage of a specific data structure. In the seminar, we will focus on tree-like data structures (BST trees, kd-trees and others) and their applications.

Kryteria (Criteria):

- umiejętność programowania (programming skills).

Maksymalna liczba studentów (Maximal number of students): 1

MAT

Prowadzący: dr hab. Anna Karczewska, prof. UZ

Transformacja Fouriera, własności i zastosowania

W trakcie seminarium będą dyskutowane następujące zagadnienia:

- transformacja Fouriera w klasie funkcji całkowalnych,
- przykłady transformat Fouriera,
- zastosowanie transformacji Fouriera do rozwiązywania równań różniczkowych,
- przykłady symulacji numerycznych.

Literatura:

1. J. F. James, *A student's Guide to Fourier transforms*, 3rd ed. Cambridge University Press, Cambridge, 2011.
2. L. C. Evans, *Równania różniczkowe cząstkowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002.

Kryteria:

- preferowana specjalność: N.

Maksymalna liczba studentów: 1

iiE

Prowadzący: dr Arkadiusz Koziół

Modelowanie ekonometryczne (Econometric modelling)

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.

The subject of the seminar concerns the construction of models explaining mechanisms occurring in the analyzed economic phenomena of a micro-, meso- and macroeconomic nature by describing a relationship between the distinguished economic variables. During the seminar the stages of building this type of models in the field of a variable specifications, choice of the analytical form of the model, parameter estimation methods, model verification and a practical application of the estimated model for forecasting will be discussed. The use of the *R* software to support computations related to issues concerning the subject of the seminar will be presented.

Kryteria (Criteria):

- preferowana specjalność: AB.

Maksymalna liczba studentów: 1

MAT

Prowadzący: dr Radosława Kranz

Przestrzenie unitarne i przestrzenie Hilberta

Przedmiotem seminarium będą wybrane własności przestrzeni unitarnych i przestrzeni Hilberta.

Kryteria:

- preferowana specjalność: N.

Maksymalna liczba studentów: 1

IIE+MAT

Prowadzący: dr Magdalena Łysakowska

Wybrane zagadnienia geometrii kombinatorycznej

Tematem seminarium będą:

- własności podziałów przestrzeni na kostki, w szczególności hipoteza podziałowa Kellera oraz stowarzyszone z tą hipotezą grafy Kellera,
- wielościany wypukłe, klasyfikacja i własności brył platońskich.

Kryteria:

- preferowane specjalności: AB oraz E, U.

Maksymalna liczba studentów: 2

MAT

Prowadzący: dr Tomasz Małolepszy

Funkcje ciągle nieróżniczkowalne w żadnym punkcie

Choć istnienie funkcji ciągłych, które nie są różniczkowalne w żadnym punkcie swojej dziedziny może wydawać się swego rodzaju matematyczną patologią, to w istocie rzeczy w klasie funkcji ciągłych tego rodzaju funkcje stanowią zdecydowaną większość. Seminarium poświęcone będzie omówieniu najważniejszych przykładów takich funkcji (funkcja Weierstrassa, Van der Waerdena, Takagiego,...).

Kryteria:

- znajomość analizy matematycznej rzeczywistej,
- mile widziana znajomość języka angielskiego,
- preferowana specjalność: N.

Zbiór Cantora

Seminarium poświęcone będzie zbiorowi Cantora, jednemu z najśłynniejszych 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.

Kryteria:

- znajomość analizy matematycznej rzeczywistej,
- mile widziana znajomość języka angielskiego,
- preferowana specjalność: N.

Wielomiany Bernsteina – teoria i zastosowania

Wielomiany Bernsteina to jedna z najbardziej znanych rodzin wielomianów. Odgrywają niebagatelną rolę w teorii aproksymacji. Dzięki nim można np. udowodnić słynne twierdzenie Weierstrassa o jednostajnym przybliżaniu wielomianami dowolnej funkcji ciągłej. Niezależnie od tego wielomiany Bernsteina posiadają także inne, interesujące własności.

Kryteria:

- znajomość analizy matematycznej,
- znajomość algebry liniowej,
- znajomość języka angielskiego.

Maksymalna liczba studentów: 1+1+1

MAT

Prowadzący: dr hab. Mariusz Michta, prof. UZ

Matematyczne modele w ubezpieczeniach na życie

Seminarium dotyczy wybranych modeli w ubezpieczeniach na życie. Proponowany temat pracy licencjackiej może być związany z analizą śmiertelności wg przyczyn i jej zastosowaniu do kalkulacji składek w wybranych typach ubezpieczeń pojedynczej osoby, jak i par osób.

Kryteria:

- znajomość analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa,
- literatura w języku polskim i angielskim,
- preferowane specjalności: E, U.

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 w/w), 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:

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

Literatura uzupełniająca:

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

Zastosowanie szeregów funkcyjnych i 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:

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

Literatura uzupełniająca:

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

Maksymalna liczba studentów: 2+2

iiE+MAT

Prowadzący: dr Joachim Syga

Oddziaływanie składników pogodowych na ceny wybranych produktów (Impact of weather ingredients on the prices of selected products)

Z różnego rodzaju cenami mamy do czynienia praktycznie na każdym kroku. Są to zarówno ceny szeroko rozumianych produktów, ale także inne, np. ceny usług. Nie ulega wątpliwości, że na sposób

ich kształtowania wpływa wiele czynników. Na jedne czynniki mamy pewien wpływ, na inne nie. Czynniki, na które wpływu nie mamy są na pewno czynniki pogodowe. Czy jednak wpływają one na kształtowanie się cen wybranych produktów? Jeśli tak, to jak on wygląda? Jak uwzględnić ciągle zmieniające się parametry pogody w analizie cen produktów? Czy w ogóle jest sens je uwzględnić? Czy parametry pogody mogą być uwzględniane jako tzw. czynnik losowy, który obecny jest we wzorze na regresję? Czy dzięki uwzględnieniu parametrów pogodowych zależności między cenami różnych produktów będą lepiej określone?

Celem seminarium będzie wykorzystanie (m.in.) nabytych wiadomości i umiejętności z zakresu analizy danych oraz wnioskowania statystycznego do badania wyżej postawionego zagadnienia, nie tylko w zakresie podanym w postawionych na końcu problemach.

Literatura, która powinna zostać wykorzystana, to na pewno ta z zakresu analizy danych, statystyki, wnioskowania statystycznego oraz z zakresu związanego z rodzajem danych (np. jeśli dane będą pochodziły z giełdy, to literatura dotycząca danej giełdy i zasad tam obowiązujących) i parametrami określającymi szeroko rozumianą pogodę.

We deal with various prices practically at every step. These are both, the prices of broadly understood products, but also other prices, e.g. prices of services. There is no doubt that many factors influence the way they are shaped. We have some influence on some factors, but not for all. The factors that we have no influence on are certainly weather factors. However, do they affect the prices of selected products? If so, what does this impact look like? How to incorporate constantly changing weather parameters in product price analysis? Is there any point in including them?

Can weather parameters be considered as so-called random factor that is present in the regression formula? Will the relationship between the prices of different products be better determined by taking into account weather parameters?

The purpose of the seminar will be to use (among others) acquired knowledge and skills in the field of data analysis and statistical inference to study the above-mentioned issue, not only to the extent given in the problems.

The literature that should be used is definitely the one in the field of data analysis, statistics, statistical inference and the scope related to the type of data (e.g. if the data will come from the stock exchange, the literature should contain information about the stock exchange and the rules applicable therein) and the literature about parameters specifying broadly understood weather.

Oddziaływanie na siebie walorów notowanych na giełdach (Interaction of different products listed on stock exchanges)

Na różnego rodzaju giełdach notowane są: towary, instrumenty finansowe, czy też innego rodzaju walory. Ich ceny zmieniają się wraz z upływem czasu. Wpływ na to ma wiele czynników: popyt, podaż, sytuacja finansowa firmy, itd. Obserwuje się także tendencje do zmian podobnego typu w walorach zaliczonych do jednej grupy, np. akcje branży bankowej, ubezpieczeniowej, itd. Czy można takie relacje wskazać dla walorów z grup pozornie nie związanych ze sobą. Czy czas wspólnej obecności na giełdzie ma znaczenie w znajdowaniu zależności między notowaniami walorów.

Celem seminarium będzie wykorzystanie (m.in.) nabytych wiadomości i umiejętności z zakresu analizy danych oraz wnioskowania statystycznego do badania wyżej postawionego zagadnienia, nie tylko w zakresie podanym w postawionych na końcu dwóch problemach.

Literatura, która powinna zostać wykorzystana, to na pewno ta z zakresu analizy danych, statystyki, wnioskowania statystycznego oraz z zakresu związanego z rodzajem danych (np. jeśli dane będą dotyczyły giełdy papierów wartościowych, to literatura dotycząca danej giełdy i zasad tam obowiązujących).

Commodities, financial instruments and other products are listed on various types of exchanges. Their prices change over time. This is influenced by many factors: demand, supply, company's financial situation, etc. There are also tendencies to change of a similar type in the assets included in one group, e.g. banking, insurance sector shares, etc. Is it possible to indicate such relations for values from

seemingly unrelated groups? Is the time of joint presence on the stock exchange important in finding relationships between stock quotes?

The purpose of the seminar will be to use (among others) acquired knowledge and skills in the field of data analysis and statistical inference to study the above-mentioned issue, not only to the extent given in the two problems raised at the end.

The literature that should be used is definitely the one in the field of data analysis, statistics, statistical inference and the scope related to the type of data (e.g. if the data will come from the stock exchange, the literature should contain information about the stock exchange and the rules applicable therein).

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

MAT

Prowadzący: dr Ewa Synówka-Bejenka

Analiza wariancji

Tematyka seminarium obejmuje jedno- i dwukierunkową analizę wariancji oraz powiązanie liniowej regresji z analizą wariancji.

Maksymalna liczba studentów: **1**

IiE+MAT

Prowadzący: prof. dr hab. Roman Zmysłony

Modele liniowe i ich zastosowania (Linear models and its applications)

Tematyka seminarium dotyczyć będzie zastosowania metod modeli liniowych, w tym planowanie doświadczeń dla konkretnych rzeczywistych danych.

Proponowane są następujące tematy prac dyplomowych:

- Planowanie doświadczeń czynnikowych i analiza wyników.
- Modele liniowe w ekonometrii.

The subject of the seminar will concern application of linear model methods including planning of experiments for specific real data.

The following topics are proposed:

- Factorial design and analysis of experiments.
- Linear models in econometrics.

Maksymalna liczba studentów: **2**
