

SEMINARIA DYPLOMOWE - studia I stopnia
kierunek: informatyka i ekonometria oraz matematyka
(na rok akademicki 2015/2016)

Seminarium: Dźwignie finansowe (MAT)

Prowadzący: **dr Aleksandra Arkit**

Opis tematyki seminarium

Celem seminarium jest zapoznanie się z aktualnymi metodami obliczania stopnia dźwigni finansowej z uwzględnieniem konstrukcji ekonomicznych jak i konstrukcji matematycznych odpowiednich równań dźwigniowych.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: **2**

Kierunek: *matematyka* – specjalność: **U**

Seminarium: Gry kombinatoryczne (IiE+MAT)

Prowadzący: **dr Tomasz Bartnicki**

Opis tematyki seminarium

Tematyka seminarium obejmować będzie badanie własności dwuosobowych gier, dla których planszą jest pewien skończony obiekt kombinatoryczny. Może to być np. zbiór, poset, graf, digraf natomiast reguły gry można określić w niemal dowolny sposób, byle tylko gra była skończona deterministyczna, o pełnej informacji i bez możliwości remisów. Wspólną cechą wszystkich tego typu gier jest istnienie zwycięskiej strategii dla dokładnie jednego z graczy, choć nierzadko jej znalezienie jest sprawą niebanalną, a niekiedy bardzo trudną.

Uważam, że tematyka gier kombinatorycznych doskonale modeluje wszelkie dziedziny życia codziennego, w których dochodzi do współzawodnictwa, np. ekonomia, polityka, systemy informacyjne i inne. Jej pogłębienie i samodzielne opracowanie pewnego jej wycinka w formie pracy dyplomowej będzie kształcące i bardzo atrakcyjne dla studentów dowolnej specjalności.

Kryterium: rozmowa indywidualna.

Maksymalna liczba studentów: **3**

Kierunek: *informatyka i ekonometria* – specjalność: **SI**

Kierunek: *matematyka* – specjalność: **E, U, N**

Seminarium: Aplikacja wspomagająca opracowywanie planów studiów na WMIiE (IiE)

Prowadzący: **dr Jacek Bojarski**

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: **1**

Kierunek: *informatyka i ekonometria* – specjalność: **SI**

Seminarium: Sortowanie i wyszukiwanie (IiE)

Prowadzący: **dr Florian Fabiś**

Opis tematyki seminarium

Przegląd algorytmów sortowania i wyszukiwania, ich analiza teoretyczna i implementacja w wybranych językach programowania. Przegląd metod stosowanych w profesjonalnych systemach baz danych.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: **5**

Kierunek: *informatyka i ekonometria* – specjalność: **SI**

Seminarium: Kolorowanie grafów i algorytmy grafowe (IiE)

Prowadzący: **dr Anna Fiedorowicz**

Opis tematyki seminarium

Tematy prac dyplomowych:

1. Gwiazdne kolorowanie grafów
2. Algorytmy kolorowania grafów

Niech $G = (V, E)$ będzie skończonym grafem prostym. Odwzorowanie $c: V \rightarrow \{1, \dots, k\}$ nazywamy *właściwym k -kolorowaniem* wierzchołków grafu G , jeżeli dowolne dwa sąsiednie wierzchołki mają różne kolory. Najmniejszą liczbę kolorów k taką, że graf G ma właściwe k -kolorowanie wierzchołków nazywamy *liczbą chromatyczną* grafu G , ozn. $\chi(G)$.

Odwzorowanie $c: V \rightarrow \{1, \dots, k\}$ nazywamy *gwiazdnym k -kolorowaniem* wierzchołków grafu G , jeżeli dowolne dwa sąsiednie wierzchołki mają różne kolory oraz dla dowolnej pary kolorów i, j , podgraf indukowany przez wierzchołki w kolorach i, j nie zawiera drogi P_4 . Najmniejszą liczbę kolorów k taką, że graf G ma gwiazdne k -kolorowanie wierzchołków nazywamy *gwiazdną liczbą chromatyczną* grafu G , ozn. $\chi_s(G)$.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: **2**

Kierunek: *informatyka i ekonometria* – specjalność: **SI**

Seminarium: Ciąg Fibonacciego i jego własności (MAT)

Prowadzący: **dr Dorota Głazowska**

Opis tematyki seminarium

W czasie seminarium student pozna jeden z najbardziej znanych ciągów liczbowych, czyli ciąg Fibonacciego. Ponadto zostaną omówione pewne własności tego ciągu i różne dowody wspomnianych własności.

Przykładowa literatura:

1. K. Atanassov, V. Atanassova, A. Shannon, and J. Turner, *New Visual Perspectives on Fibonacci Numbers*, World Scientific, Singapore 2002.
2. A. Benjamin, A. Eustis, and S. Plott, *The 99th Fibonacci Identity*, The Electronic Journal of Combinatorics 15 (2008), #R34.
3. A. T. Benjamin and J. J. Quinn, *Proofs that Really Count - The Art of Combinatorial Proof*, The Mathematical Association of America, Washington 2003.
4. C. Boroden, *Fibonacci Trading: How to Master the Time and Price Advantage*, McGraw-Hill, New York 2008.
5. R. Dunlap, *The Golden Ratio and Fibonacci Numbers*, World Scientific, Singapore 2006.
6. M. C. Ghyka, *Złota liczba*, Universitas, Kraków 2006.
7. T. Koshy, *Fibonacci and Lucas Numbers with Applications*, Wiley-Interscience, New York 2001.
8. A. Philippou, G. Bergum, and A. Horadam (editors), *Fibonacci Numbers and Their Applications*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht 2001.

Kryterium: *znajomość języka angielskiego.*

Maksymalna liczba studentów: **1**

Kierunek: **matematyka** – specjalność: **N, E, U**

Seminarium: Teoria liczb a bezpieczeństwo ICT (IiE)

Prowadzący: **dr inż. Janusz Jabłoński**

Opis tematyki seminarium

Tematyka seminarium związana jest z wykorzystaniem teorii liczb w konstruowaniu bezwarunkowo bezpiecznych systemów kryptograficznych ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania reguł OTP (ang. One Time-Pad) w realizacji generatorów kluczy jednorazowych.

Możliwe tematy prac:

1. Analiza wystąpień kolizji kluczy w systemach opartych na OTP w RSA.
2. Różnorodność i nieodwracalność w generowaniu kluczy szyfrowania.
3. Skalowalne metody generowania kluczy kryptograficznych.

Literatura:

1. J. Jabłoński, *Koncepcja kryptosystemu RSA z kluczem jednorazowym*, Przegląd Elektrotechniczny. 2011, nr 11, s. 173–177.
2. L. Blum, M. Blum, M. Shub, *A simple unpredictable pseudo-random number generator*, SIAM Journal on Computing 15 (2) (1986), 364–383.
3. J. Jabłoński, M. Wójtowicz, *Bezwarunkowo bezpieczny system kryptograficzny*, Logistyka, 2014, nr 5, s. 611--616 [CD-ROM].

4. J. Dutka, *The Square Root of 2 to 1,000,000 Decimals*, Mathematics of Computation, Vol. 25, No. 116 (1971.), 927-930.
5. M. Matsumoto, T. Nishimura, *Mersenne twister: a 623 – dimensionally equidistributed uniform pseudorandom number generator*, ACM Trans. Model. Comput. Simul. 8 (1998), 3–30.
6. W. Sierpiński, *Elementary theory of numbers*, Monografie Matematyczne, Vol. 42, Warszawa 1964.
7. W. Stallings, *Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych. Matematyka szyfrów i techniki kryptologii*, Helion 2011.

Kryterium: podstawy programowania i zainteresowania ukierunkowane na zastosowania matematyki.

Maksymalna liczba studentów: **3**

Kierunek: *informatyka i ekonometria* – specjalność: **SI**

Seminarium: Liczby trójkątne (IiE+MAT)

Prowadzący: **dr Justyna Jarczyk**

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: **1**

Kierunek: *matematyka* – specjalność: **dowolna**

Kierunek: *informatyka i ekonometria* – specjalność: **dowolna**

Seminarium: Jak sprawiedliwie rozdzielać nagrody przy pomocy równań funkcyjnych (MAT)

Prowadzący: **prof. dr hab. Witold Jarczyk**

Opis tematyki seminarium

Pewne problemy z zakresu psychologii matematycznej (sprawiedliwe rozdzielanie nagród, różnicowanie wynagrodzeń w zespole, przyznawanie zakresu kompetencji ekspertom pracującym w grupie) mogą być w prosty sposób rozwiązane przy pomocy równań funkcyjnych. W języku angielskim ten krąg zagadnień nosi nazwę *synthesizing judgements*.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: **1**

Kierunek: *matematyka* – specjalność: **E, U, N**

Seminarium: *Wielościany wypukłe* (MAT)

Prowadzący: **dr Magdalena Łysakowska**

Opis tematyki seminarium

Na seminarium omawiane będą własności wielościanów wypukłych, w szczególności wzór Eulera dla wielościanów oraz twierdzenie Eulera dotyczące liczności ścian wielościanów wypukłych. Student zobowiązany będzie do przeczytania wskazanej literatury w języku angielskim.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: **1**

Kierunek: *matematyka* – specjalność: **E, U, N**

Seminarium: *Funkcja Gamma* (MAT)

Prowadzący: **dr Tomasz Małolepszy**

Opis tematyki seminarium

Tematyka seminarium będzie poświęcona funkcji Gamma, będącej uogólnieniem pojęcia silni. Omawiana będzie ona z perspektywy historycznej, a także podane będą jej najważniejsze własności. Literatura, z której studenci będą korzystać, to źródła zarówno w języku polskim, jak i angielskim.

Kryterium: dobra znajomość analizy matematycznej, podstawowa znajomość języka angielskiego.

Maksymalna liczba studentów: **1**

Kierunek: *matematyka* – specjalność: **N**

Seminarium: *Twierdzenia o punktach stałych i ich zastosowania* (MAT)

Prowadzący: **prof. dr hab. Janusz Matkowski**

Opis tematyki seminarium

1. Zasada kontrakcyjna Banacha, jej różne uogólnienia (m.in. twierdzenia Boyda-Wonga, Meira-Keelera) oraz zastosowania w rozwiązywaniu równań funkcyjnych
2. Przestrzeń metryczna wypukła w sensie Mengera i twierdzenie o punkcie stałym Boyda-Wonga.
3. Twierdzenie o punkcie stałym dla odwzorowań w produkcie przestrzeni metrycznych i jego zastosowanie do rozwiązywania układów równań funkcyjnych.

Literatura:

1. A. Granas, J. Dugundji, *Fixed point Theory*, Springer Monographs in Mathematics, 2003.
2. M Kuczma, B. Choczewski, R. Ger, *Iterative functional equations*, Encyclopedia of Mathematics, 1990.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: 3

Kierunek: *matematyka* – specjalność: N, E, U

Seminarium: *Teoria liczb, jej zastosowania i powiązania z kryptografią (MAT)*

Prowadzący: **dr Barbara Mędryk**

Opis tematyki seminarium

- 1) Ciąg liczb Fibonacciego i jego zastosowanie na rynkach finansowych;
- 2) Podstawy algorytmiki w teorii liczb;
- 3) Elementy teorii liczb na przykładzie wybranych kryptosystemów.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: 3

Kierunek: *matematyka* – specjalność: N, U

Seminarium: *Modele matematyczne w finansach i ubezpieczeniach (MAT)*

Prowadzący: **dr hab. Mariusz Michta, prof. UZ**

Opis tematyki seminarium

Tematyka seminarium obejmuje zapoznanie się z podstawowymi modelami matematycznymi mającymi zastosowania do wyceny instrumentów pochodnych na rynkach finansowych oraz produktów ubezpieczeniowych.

Kryterium: literatura częściowo w j. angielskim.

Maksymalna liczba studentów: 4

Kierunek: *matematyka* – specjalność: U, E

Seminarium: *Metody interpolacji obrazów cyfrowych (IiE)*

Prowadzący: **dr Maciej Niedziela**

Opis tematyki seminarium

Przetwarzanie obrazów jest bardzo szeroką dziedziną nauki. Zajmuje się obróbką obrazów zarówno stałych jak i zmiennych w czasie. Obecnie przeżywa ona szybki rozwój głównie za sprawą wzrostu mocy obliczeniowej komputerów. Metody przetwarzania obrazów są wykorzystywane przede wszystkim do dwóch celów: pozyskiwania różnych informacji z obrazów oraz wizualnej poprawy jakości obrazów, która ma duży wpływ na odbiór prezentowanej treści przez człowieka. Celem pracy będzie omówienie i przetestowanie (przy

użyciu oprogramowania matematycznego np. Matlab) wybranych metod interpolacji obrazów cyfrowych wykorzystywanych w procesie ich powiększania.

Literatura:

1. M. Denkowski, P. Mikołajczak, *Przetwarzanie obrazów cyfrowych - laboratorium*, UMCS, Lublin 2011.
2. R.C. Gonzalez, R.E. Woods, *Digital Image Processing*, Prentice Hall, 2002.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: 1

Kierunek: *informatyka i ekonometria* – specjalność: **SI**

Seminarium: Rozproszone systemy informacyjne, big data (IiE+MAT)

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

Opis tematyki seminarium

Zagadnienia poruszane w ramach seminarium będą dotyczyły projektowania systemów informacyjnych (analiza, projektowanie, ew. implementacja), w tym zawierających duże ilości danych.

Rozważane będą zagadnienia z inżynierii oprogramowania takie jak architektury systemów, wielokrotne wykorzystywanie oprogramowania oraz wybrane algorytmy. Omawiane będą także problemy związane z modelowaniem procesów biznesowych. Mile widziana propozycja indywidualnego tematu pracy magisterskiej pod warunkiem, że będzie on związany z zaproponowaną tematyką seminarium.

Kryterium: znajomość (bierna) języka angielskiego - część literatury jest dostępna tylko w języku angielskim.

Maksymalna liczba studentów: 5

Kierunek: *informatyka i ekonometria* – specjalność: **SI**

Kierunek: *matematyka* – specjalność: **E**

Seminarium: Stateczność konstrukcji warstwowych (MAT)

Prowadzący: **dr Joachim Syga**

Opis tematyki seminarium

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

Literatura uzupełniająca:

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

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: 2

Kierunek: *matematyka* – specjalność: N, E, U

Seminarium: *Stabilność rozwiązań autonomicznych równań różniczkowych zwyczajnych* (MAT)

Prowadzący: **dr Ewa Sylwestrzak-Maślanka**

Opis tematyki seminarium

Tematyka seminarium obejmuje następujące zagadnienia:

1. Portrety fazowe równań autonomicznych.
2. Pojęcie stabilności rozwiązań autonomicznych równań różniczkowych zwyczajnych.
3. Metoda Lapunova w badaniu stabilności rozwiązań dla autonomicznych równań różniczkowych zwyczajnych.

Literatura:

1. A. Palczewski, *Równania różniczkowe zwyczajne*, WNT, Warszawa, 1999. (jest wydanie późniejsze)
2. D. K. Arrowsmith, C.M. Place, *Ordinary differential equations, A qualitative approach with applications*, Chapman and Hall, London 1982.

Kryterium: zaliczony kurs z równań różniczkowych zwyczajnych.

Maksymalna liczba studentów: 1

Kierunek: *matematyka* – specjalność: N, E, U

Seminarium: Aproksymacja i interpolacja wielomianowa (IIE+MAT)

Prowadzący: **dr hab. Bogdan Szal**

Opis tematyki seminarium

Seminarium będzie poświęcone tematyce związanej z teorią aproksymacji i interpolacji wielomianowej oraz zastosowaniami tych teorii w różnych dziedzinach nauki. Ponadto rozważana będzie teoria równań różniczkowych zwyczajnych i jej zastosowania w ekonomii.

Proponowane tematy prac dyplomowych:

1. Aproksymacja wielomianowa i jej zastosowania.
2. Interpolacja wielomianowa i jej zastosowania.
3. Zależność inflacji i bezrobocia w modelu makroekonomicznym.

Literatura:

1. R. A. Devore i G. G. Lorentz: *Constructive approximation*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1993.
2. D. Kincaid i W. Cheney: *Analiza numeryczna*. WNT, Warszawa 2006.
3. G. Dahlquist i A. Björck: *Numerical Methods in Scientific Computing*, vol. I, SIAM, Philadelphia 2008.
4. R. Taberski: *Aproksymacja funkcji wielomianami trygonometrycznymi*, UAM 1979.
5. N. I. Achiezer: *Teoria aproksymacji*. PWN, Warszawa 1957.
6. R. C. Chiang: *Podstawy ekonomii matematycznej*, PWN, Warszawa 1994.
7. E. Kwiatkowski: *Bezrobocie, podstawy teoretyczne z ekonomii*, PWN, Warszawa 2006.
8. R.S. Guter i A.R. Jampolski: *Równania różniczkowe*, PWN, Warszawa 1980.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: **3**

Kierunek: **informatyka i ekonometria, matematyka** – specjalność: **dowolna**

Seminarium: Modelowanie i prognozowanie zmiennych dyskretnych (MAT)

Prowadzący: **dr Magdalena Wojciech**

Opis tematyki seminarium

Modelowanie binarnych zmiennych zależnych za pomocą modelu logitowego na przykładzie rzeczywistego zbioru danych. Statystyczna analiza i graficzna prezentacja wyników będzie przeprowadzona z wykorzystaniem pakietu R.

Kryterium: znajomość programu R i metod wnioskowania statystycznego.

Maksymalna liczba studentów: **1**

Kierunek: **matematyka** – specjalność: **E, U**

Seminarium: *Statystyczne modele liniowe i ich zastosowania* (IIE+MAT)

Prowadzący: **prof. dr hab. Roman Zmyślony**

Opis tematyki seminarium

Przedmiotem seminarium jest zapoznanie uczestników seminarium z teorią modeli liniowych oraz ich zastosowania do badania zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych oraz procesów produkcyjnych szeroko rozumianych. Seminarium ma na celu przygotowania studentów do opracowania statystycznego danych rzeczywistych, co może być podstawą pisania prac dyplomowych z zakresu teorii i/lub analizy danych statystycznych. Przewidziane jest zapoznanie studentów z wybranymi pakietami statystycznymi z zakresu wyżej wymienionej tematyki.

Kryterium: brak.

Maksymalna liczba studentów: **4**

Kierunek: *informatyka i ekonometria, matematyka* – specjalność: **dowolna**