

Prof. dr hab. Sławomir Cynk

Propozycje tematów do opracowania na podstawie kolejnych rozdziałów książki:

M. Reid, *Undergraduate Algebraic Geometry*, (London Mathematical Society Student Texts, Series Number 12), wersja PDF dostępna pod adresem

<https://homepages.warwick.ac.uk/staff/Miles.Reid/MA4A5/UAG.pdf>

1. Płaskie stożkowe rzutowe,
2. Krzywe płaskie stopnia 3 i prawo grupowe,
3. Rozmaitości afiniczne i twierdzenie Hilberta o zerach
4. Funkcje na rozmaitościach
5. Rozmaitości rzutowe i odwzorowania biwymierne
6. Przestrzeń styczna i nieosobliwość, wymiar
7. 27 prostych na gładkiej powierzchni stopnia 3

Bardzo zbliżona zakresem i tematyką jest książka K. Hulek, *Elementary Algebraic Geometry*

Propozycje tematów do opracowania na podstawie książki

M. Reid, *Undergraduate Commutative Algebra*, Cambridge University Press, 1995.8.

8. Moduły,
9. Rozszerzenia skończone oraz normalizacja noetherowska
10. Twierdzenie Hilberta o zerach oraz $\text{Spec } A$
11. Rozkład prymarny
12. Pierścienie waluacji dyskretnej oraz normalne pierścienie całkowite

Ponadto istnieje możliwość dość dowolnego wyboru tematu z zakresu algebry, teorii liczb, geometrii algebraicznej, np. następujące cztery zagadnienia posiadające bardzo bogatą literaturę

13. Funkcje eliptyczne,
14. Twierdzenie Ponceleta,
15. Ułamki łańcuchowe i równanie Pella
16. Przyspieszanie zbieżności, metoda Δ^2 Aitkena

Dr hab. Łukasz Kosiński, prof. UJ

Analiza Zespolona w Teorii Macierzy

Zarys tematyki:

- 1) Obraz numeryczny macierzy i jego zastosowania.
- 2) Hipoteza Crouzeix.
- 3) Problemy interpolacyjne Picka
- 4) Nierówność von Neumanna dla macierzy
- 5) Teoria dylatacji macierzy
- 6) Nierówność Ando i klasy Schura funkcji

Przykładowa literatura:

Agler, J., McCarthy, J., & Young, N. (2020). Operator Analysis: Hilbert Space Methods in Complex Analysis (Cambridge Tracts in Mathematics). Cambridge: Cambridge University Press.

doi:10.1017/9781108751292

Bickel, Kelly; Gorkin, Pamela; Greenbaum, Anne; Ransford, Thomas; Schwenninger, Felix L.; Wegert, Elias Crouzeix's conjecture and related problems. Comput. Methods Funct. Theory 20 (2020), no. 3-4, 701–728.

Ransford, Thomas; Schwenninger, Felix L. Remarks on the Crouzeix-Palencia proof that the numerical range is a $(1+2-\sqrt{3})$ -spectral set. SIAM J. Matrix Anal. Appl. 39 (2018), no. 1, 342–345.

Prof. dr hab. Wiesław Pawłucki

Proseminarium planuję oprzeć na monografii:

S.Łojasiewicz, J. Stasica: "Analiza formalna i funkcje analityczne",

Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2005, a właściwie na skróconej skryptowej wersji tej monografii (dysponuję stosowną liczbą kopii).

Oto lista szczegółowych tematów:

- (1) Sumy nieskończone liczb rzeczywistych i funkcji rzeczywistych.
- (2) Grupy abelowe topologiczne i unormowane.
- (3) Sumy nieskończone w grupach topologicznych.
- (4) Pierścień formalnych szeregów potęgowych nad ciałem liczb rzeczywistych.
- (5) Topologia Krulla w pierścieniu formalnych szeregów potęgowych.
- (6) Składanie szeregów potęgowych i twierdzenie o szeregach uwikłanych.
- (7) Twierdzenie przygotowawcze dla formalnych szeregów potęgowych.
- (8) Twierdzenie o szeregach symetrycznych.
- (9) Szeregi Taylora.
- (10) Pierścień szeregów potęgowych zbieżnych.
- (11) Normy Grauert-Malgrange'a w pierścieniu formalnych szeregów potęgowych.
- (12) Twierdzenie o szeregach uwikłanych zbieżnych.
- (13) Twierdzenie przygotowawcze dla szeregów potęgowych zbieżnych.
- (14) Funkcje analityczne wielu zmiennych rzeczywistych; zasada identyczności.
- (15) Twierdzenie o analityczności w punkcie i twierdzenie o analitycznych funkcjach uwikłanych.
- (16) Twierdzenie przygotowawcze dla funkcji analitycznych.

Prof. dr hab. Piotr Tworzewski

Semestr letni roku akademickiego 2022/2023

Propozycje tematów prac proseminaryjnych:

1. Przemienna zbieżność szeregów w przestrzeniach unormowanych
2. Całki niewłaściwe
3. Stożki styczne do zbioru w punkcie
4. Geometria potęg zewnętrznych przestrzeni unitarnych
5. Nierówność Hadamarda i jej modyfikacje

6. Metryki w przestrzeniach fraktali
7. Realizacja wymiarów Hausdorffa w podzbiorach $\mathbb{R}^n$
8. Wymiar Hausdorffa przestrzeni metrycznych
9. Zgodność miar Hausdorffa i Lebesgue'a w $\mathbb{R}^n$
10. Miary Hausdorffa na podrozumnościach

Ponadto, możliwa jest realizacja dość dowolnego (wspólnie ustalonego) tematu, zbliżonego zakresem do kursu analizy matematycznej. Podstawowa literatura przy powyższej tematyce jest podana w notatkach do wykładów z analizy matematycznej znajdujących się na mojej stronie internetowej.

Prof. dr hab. Robert Wolak

Zastosowania matematyki

1. Geometryczna teoria optymalizacji
2. Modelowanie i optymalizacja przykładowych procesów naturalnych przy pomocy metryk Finslera
3. Lagrangiany w teorii optymalizacji
4. Matematyczne podstawy perspektywy liniowej
5. Matematyczne podstawy anamorfozy
6. Geometria w sztuce i architekturze baroku

Geometria różniczkowa

1. Laplacian na rozmaitości różniczkowej, formy harmoniczne
2. Formy harmoniczne na rozmaitościach symplektycznych
3. Operator $*$ i laplacian na rozmaitościach kontaktowych
4. Geometryczna formalność rozmaitości
5. Geometria orbifoldów

Topologia

1. Zbiory symplecjalne, zastosowania w topologii algebraicznej
2. Kohomologie orbifoldów
3. Topologiczna formalność rozmaitości
4. Porównanie geometrycznej i topologicznej formalności