

m a t h e m a t i s c h e s i n s t i t u t d e r u n i v e r s i t ä t z u k o e l n

seminarverzeichnis

i n s t i t u t f u e r i n f o r m a t i k d e r u n i v e r s i t ä t z u k o e l n

Wintersemester 2017/2018

15. Juni 2017

In diesem Verzeichnis sind alle als Studienleistung für Studierende anrechenbaren Seminare aufgeführt.

Prof. Dr. Kathrin Bringmann

Seminar Asymptotische Entwicklungen (14722.0043)
Asymptotic Expansions
Di. 12-13.30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

In diesem **Seminar** betrachten wir asymptotische Entwicklungen von Modulformen. Dafür werden wir etwas über Modulformen, die Kreismethode und Taubersche Sätze lernen. Insbesondere wollen wir folgende Themen behandeln:

- Modulformen
- Schranken für Spitzenformen und Eisenstein-Reihen
- Poincaré-Reihen und Koeffizienten von Modulformen
- Eine Basis für den Raum der Spitzenformen
- Die Fourier-Entwicklungen von Poincaré-Reihen
- Das Wachstum von Partitionen
- Taubersche Sätze und Einführung der Kreismethode
- Der Taubersche Satz von Ingham
- Darstellungszahlen von quadratischen Formen
- Endlichkeit der Anzahl extremaler Gitter

Für das Seminar werden Kenntnisse der Vorlesungen Analysis, Komplexe Analysis und Algebra vorausgesetzt.

Die Studenten sollten sich per E-mail (jkaszian@math.uni-koeln.de) anmelden.

Literatur

- G. Andrews, The theory of partitions, The Encyclopedia of Mathematics and its Application series, Cambridge University Press (1998).
H. Bateman, A. Erdelyi, Tables of integral transforms, Volume 1, Mcgraw-Hill, New York, 1954.
J. Booper, The Circle Method, the j -function, and partitions.
K. Bringmann, Asymptotic formulas and related functions, 2013.
K. Bringmann, Modular forms and related functions.
J. H. Bruinier, G. van der Geer, G. Harder, D. Zagier, The 1-2-3 of modular forms, Universitext,

Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008.

G. Hardy, E. Wright, An introduction to the theory of numbers, Fourth edition, The Clarendon Press, Oxford (1960).

M. Koecher, A. Krieg, Elliptische Funktionen und Modulformen, Springer-Verlag, Berlin, 1998, 1-331.

C. Mallows, A. Odlyzko, N. Sloane, Upper bounds for modular forms, lattices and codes, J. Algebra, 36 (1975), 68-76.

Prof. Dr. Alexander Drewitz

Seminar Aspekte verzweigender Irrfahrten und verzweigender Brownscher Bewegung (14722.0044)
Aspects of branching random walks and branching Brownian motion
Mi. 16-17.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Vorbesprechungstermin: Mi. 18. Oktober, 16 Uhr
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

The goal is to investigate branching random walks and Branching Brownian motion. These are fundamental models arising in a variety of different contexts such as population dynamics, statistical physics, extremal value statistics, and even computer science.

The **Seminar** is aimed at BSc and MSc students, and the specifics of the topics will depend on the background of the participants.

Participants are expected to have mastered the lectures “Wahrscheinlichkeitstheorie I“ und “Wahrscheinlichkeitstheorie II“ (in case of MSc students) also. In order to obtain the corresponding credit points, participants have to give a presentation on one of the available topics and actively contribute to the discussions of the remaining presentations.

Presentations can be given in English or German. At <http://www.alt.mathematik.uni-mainz.de/Members/lehn/le/seminarvortrag> you can find some advice on how to prepare a valuable seminar talk which you should take seriously.

Students who intend to participate in the seminar are asked to notify the lecturer via email (see above) by July 31, 2017, including

1. matriculation number, 2. number of semesters studied, 3. relevant lectures attended and grades obtained

Prof. Dr. Gregor Gassner

Seminar Numerische Verfahren hoher Ordnung zur Lösung von Erhaltungsgleichungen (14722.0045)
High Order Methods for Conservation Laws
Mi. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit Dr. Andrew Winters
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Erhaltungsgleichungen sind partielle Differentialgleichungen, welche Probleme z.B. aus der Akustik, Turbulenzforschung, Elektromagnetik, Astrophysik, Aerodynamik und Ozeanographie beschreiben. Im **Seminar Numerische Verfahren hoher Ordnung zur Lösung von Erhaltungsgleichungen** werden aktuelle Entwicklungen im Bereich der Numerik anhand wissenschaftlicher Veröffentlichungen erarbeitet. Dabei liegt der Fokus auf numerische Verfahren wie sie in aktuellen Forschungscodes verwendet und weiterentwickelt werden. In Anlehnung an die Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen I werden insbesondere Verfahren hoher Ordnung vertieft. Dieses Seminar ist deshalb eine optimale Ergänzung zur Vorlesung und bietet eine optimale Vorbereitung für Abschlussarbeiten.

Prof. Dr. Hansjörg Geiges

Seminar Kontaktgeometrie (14277.0046)
Contact Geometry
Di. 14-15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit J. Gutt, M. Limouzineau
Vorbesprechungstermin: Mittwoch, 26. Juli, 12:30 Uhr, Seminarraum 2
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Das **Seminar** richtet sich an Studenten mit Grundkenntnissen in Geometrie und Topologie. Unter anderem sollen die einführenden Kapitel meines Buches über Kontakttopologie besprochen werden. Ausführlich werden wir uns mit der Kontaktgeometrie des Radfahrens anhand des Artikels von Levi und Tabachnikov beschäftigen. Das Seminar ist auch zur Vorbereitung auf Master-Arbeiten und ein vertieftes Studium in meiner Arbeitsgruppe geeignet.

Literatur

H. Geiges, *An Introduction to Contact Topology*, Cambridge University Press, 2008.

M. Levi and S. Tabachnikov, On bicycle tire tracks geometry, hatchet planimeter, Menzin's conjecture, and oscillation of unicycle tracks, *Experimental Mathematics* 18 (2009), 173-186.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarWS17-18.html>)

Prof. Dr. Jiri Horák

Seminar Seminar über semilineare elliptische Randwertprobleme (14722.0055)
Seminar about semilinear elliptic boundary value problems
Fr., 14-17.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Vorbesprechungstermin: 14. Juli, 15 Uhr in Seminarraum 2
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

Im **Seminar** werden ausgewählte Themen aus der Analysis semilinearer Randwertprobleme behandelt. Im Mittelpunkt stehen Aufgaben, zu deren Lösung sowohl analytische Methoden als auch computergestützte Untersuchungen angewendet werden. Die in den folgenden Arbeiten angegebenen Beispiele zeigen, wie diese zwei Zugänge sich gegenseitig ergänzen:

J. T. Cal Neto, C. Tomei, Numerical analysis of semilinear elliptic equations with finite spectral interaction. *J. Math. Anal. Appl.* 395 (2012), no. 1, 63–77.

M. Plum, Computer-assisted proofs for semilinear elliptic boundary value problems. *Japan J. Indust. Appl. Math.* 26 (2009), no. 2-3, 419–442.

Das Ziel ist es, ein tiefes Verständnis der verwendeten Methoden und Werkzeuge und ihres Zusammenspiels zu gewinnen. Zu diesen Methoden, Werkzeugen und damit verbundenen Begriffen gehören unter anderem: Spektrale Eigenschaften des Laplace-Operators, Banachscher Fixpunktsatz, Lyapunov-Schmidt-Reduktion, Satz von der impliziten Funktion, Newton-Verfahren, Fortsetzungsmethode u.v.m.

Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung in \mathbb{R}^n genauso wie die aus den Vorlesungen über partielle Differentialgleichungen und Funktionalanalysis gewonnenen Kenntnisse über Hilberträume, Sobolevräume und schwache Lösungen werden vorausgesetzt.

Da die genauen Zeiten des Seminars, das im Zwei-Wochen-Rhythmus stattfinden wird, noch festgelegt werden müssen, werden Interessenten gebeten, sich per Email an jiri.horak@thi.de vorläufig anzumelden.

Prof. Dr. Michael Jünger

Seminar Hauptseminar über Ausgewählte Themen der Informatik (14722.5019)
Selected Topics in Computer Science
nach Vereinbarung
Vorbereitungstermin: 11. Oktober, 16:30 Uhr, Raum 5.08, Weyertal
121
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Das **Hauptseminar** vertieft ein den Studierenden bereits bekanntes Themengebiet der Informatik. Die Studierenden entwickeln im Laufe des Seminars zu einem vorgegebenen Thema eigenständig ein Projekt, das sie in einer Seminararbeit und einem Vortrag vorstellen.

Üblicherweise handelt es sich um ausgewählte Literatur aus einem Vertiefungsgebiet der Informatik, die in der Regel mit Kenntnissen aus mindestens einer Vorlesung des Angebots der Informatik für Masterstudierende studiert werden kann.

Ablauf: Anmeldung bei der Vorbereitung! nicht per E-Mail

Es handelt sich um ein Blockseminar. Zu Beginn des Semesters gibt es zwei Sitzungen, einmal zu einer Vorbereitung mit Themenvorstellung, und einmal zur Themenvergabe und Zuordnung der Betreuer/innen, sowie zur Festsetzung der Vortragstermine, die klassischerweise am Ende der Vorlesungszeit stattfinden.

Alle Teilnehmer/innen halten einen auf 45 Minuten angesetzten Vortrag über das festgelegte Thema, inklusive Diskussion wird das ca. 1 Stunde dauern. Von allen wird die aktive Mitwirkung in der Diskussion erwartet, deshalb herrscht Anwesenheitspflicht bei allen Vorträgen. Im weiteren Verlauf des Semesters haben Sie Zeit, Ihren Vortrag vorzubereiten und, falls Sie keine elektronischen Folien verwenden, eine Ausarbeitung zu schreiben. In dieser Zeit wird es keine regelmäßigen Treffen in der Gruppe geben, jedoch individuelle Besprechungen mit der Betreuerin oder dem Betreuer.

Elektronische Vortragfolios bzw. eine schriftliche Ausarbeitung (vorzugsweise in TeX oder LaTeX) müssen der Betreuerin oder dem Betreuer spätestens drei Wochen vor dem Vortragstermin zur Bewertung vorgelegt werden, ggf. muss eine Überarbeitung bis zwei Wochen vor dem Vortragstermin vorgelegt werden. Die genauen Termine müssen Sie individuell mit der Betreuerin oder dem Betreuer vereinbaren.

Prof. Dr. Axel Klawonn

Seminar Numerische Mathematik (14722.0047)
Seminar on Numerics
Di. 14-15.30
im Übungsraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum -119)
mit Dr. Martin Lanser
Vorbesprechungstermin: 18. Juli, 16 Uhr im Seminarraum 1
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Das **Seminar zur Numerischen Mathematik** basiert inhaltlich auf den im folgenden Buch vorgestellten numerischen Problemen:

- Folkmar Bornemann, Dirk Laurie, Stan Wagon, Jörg Waldvogel, “Vom Lösen numerischer Probleme - Ein Streifzug entlang der SIAM 10 x 10-Digit Challenge“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.

Diese 10 Aufgaben wurden ursprünglich von Nick Trefethen im Rahmen eines Wettbewerbs, der SIAM 100-Dollar, 100-Digit Challenge im Jahr 2002 gestellt. Die Teilnehmer/-innen, die 10 Probleme auf 10 Nachkommastellen genau lösen konnten, bekamen 100 Dollar Preisgeld, die anonym als Spende zur Verfügung gestellt wurden. In dem oben genannten Buch stellen vier der Teilnehmer einige Lösungsansätze vor. In diesem Seminar stehen die Probleme 1, 3, 4, 5, 7 und 9 zur Auswahl.

Das Format des Seminars: In diesem Seminar sollen Sie in Zweier-Teams jeweils eines der Probleme bearbeiten und in Form eines klassischen Seminarvortrags vorstellen. Jedes Teammitglied muss selbstständig die Hälfte des Vortrags halten. Zudem sollen Sie eine interaktive Einheit planen und vorbereiten, in der alle anderen Seminarteilnehmerinnen und Seminarteilnehmer unter Ihrer Anleitung versuchen, das vorgestellte oder ein ähnliches Problem zu lösen. Jedes Team hat dazu zwei Seminartermine von je 80 Minuten Zeit. Bereits Ende dieses Semesters (SoSe 2017) wird es eine verpflichtende erste Besprechung geben, in der weitere Details besprochen, Teams eingeteilt und die Themen vergeben werden, so dass alle Teams genügend Vorbereitungszeit haben. Der Termin wird noch auf dieser Seite bekannt gegeben.

Voraussetzungen, maximale Teilnehmerzahl und weitere Anmerkungen: Die Inhalte der Vorlesungen Algorithmische Mathematik und Programmieren sowie Numerische Mathematik werden vorausgesetzt. Es stehen Plätze für maximal 12 Studierende zur Verfügung. In der Regel ist die erfolgreiche Teilnahme an einem Seminar der Arbeitsgruppe Klawonn erforderlich, um ein Thema für eine Bachelorarbeit zu erhalten.

Die **Vorbesprechung** findet am 18. Juli, 16 Uhr im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt. Sie müssen sich vorher per Email (axel.klawonn@uni-koeln.de, martin.lanser@uni-koeln.de) anmelden und eine Teilnahme an dem Vorbesprechungstermin ist verpflichtend. Sollten Sie aus triftigen Gründen nicht teilnehmen können, setzen Sie sich bitte mit den Veranstaltern vorher in Verbindung.

Literatur

Folkmar Bornemann, Dirk Laurie, Stan Wagon, Jörg Waldvogel, "Vom Lösen numerischer Probleme - Ein Streifzug entlang der SIAM 10 x 10-Digit Challenge", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.

Prof. Dr. Angela Kunothe

Seminar Seminar zur Algorithmischen Mathematik (14722.0048)
Seminar Algorithmic Mathematics
Mo 14-15:30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit José Licón
Vorbereitungstermin: Mi 02. August, 12:00-13:30 in SR 2
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

In diesem **Seminar** sollen Themen der Vorlesung Algorithmische Mathematik und Programmieren vertieft werden.

Literatur

(wird noch bekannt gegeben)

Link (<http://www.numana.uni-koeln.de/13747.html>)

Prof. Dr. Ulrich Lang

Seminar 3D Visualisierung und Interaktion in der Wissenschaft (5022)
3D Visualization and Interaction for Scientific Datasets
Do. 14-15.30
Raum 4.12 RRZK
mit Paul Benölken, Daniel Wickeroth
Vorbesprechungstermin: 12. Oktober 2017, 14-15:30
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Im **Seminar** werden aktuelle Visualisierungs- und Interaktionsmethoden für 3-dimensionale Daten im wissenschaftlichen Kontext an Hand von kürzlich erschienen Papern aus einschlägigen Konferenzen und Journals behandelt.

In vielen Wissenschaftsbereichen spielen 3-dimensionale Daten eine entscheidende Rolle. Das können CT-Scans aus der Medizin, mit 3D-Scannern erfasste archäologische Fundstätten oder auch simulierte Sterncluster aus der Astrophysik sein. In allen Fällen werden effiziente Darstellungs- und Interaktionsformen benötigt.

In diesem Hauptseminar wird jedem Teilnehmer ein Paper zugeordnet, dass sich mit diesem Themengebiet beschäftigt. Die Aufgabe der Studierenden ist es, weitere Literatur zu dem Thema selbstständig zu finden und zu erarbeiten. Der Themenkomplex soll in einem Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung vorgestellt werden. Eigene Ideen zur Verbesserung der beschriebenen Methoden sind ebenfalls ausdrücklich gewünscht.

Link (<http://vis.uni-koeln.de/seminar-ws2017-18.html>)

Prof. Dr. Peter Littelmann

Seminar Standardmonomentheorie für Schubertvarietäten (14722.0049)
Theory of standard monomials
Mi. 14-15.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
mit L. Boßinger
Vorbereitungstermin: Mittwoch, 26.7.2017, 16.00 Uhr, Cohn-Vossen
Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Zum **Seminar** "Standardmonomentheorie für Schubertvarietäten". Schubertvarietäten sind für mehrere mathematische Gebiete von Interesse. Vor allem in der Darstellungstheorie, algebraischen Geometrie, und Kombinatorik werden sie analysiert. Sie sind eine wichtige Klasse von Untervarietäten der Fahnenvarietät und Grassmannschen. Die Theorie der Standardmonome befasst sich insbesondere mit homogenen Koordinatenringen von Schubertvarietäten. Die Standardmonome sind besondere Elemente in diesem Ring, die eine konkrete Beschreibung der Schubertvarietät ermöglichen. Wichtige Werkzeuge in dieser Theorie sind die Kombinatorik gegeben durch Young-Tableaux und die Darstellungstheorie der Lie-Algebra sl_n .

Voraussetzungen: Kenntnisse in der Darstellungstheorie der Lie-Algebra sl_n sowie Kenntnisse in algebraischer Geometrie sind von Vorteil.

Literatur

"Introduction to the Theory of Standard Monomials" - C.S.Seshadri, Texts and Readings in Mathematics, 46. Hindustan Book Agency, New Delhi, 2014. xiv+221 pp. ISBN: 978-93-80250-58-8

Prof. Dr. Henning Meyerhenke

Seminar Hauptseminar Quantum Algorithms via Linear Algebra (14722.5025)
Quantum Algorithms via Linear Algebra
nach Vereinbarung
Vorbesprechungstermin: Di. 10. Oktober 2017, 16 Uhr im Raum 5.08,
Weyertal 121
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Das **Seminar** findet voraussichtlich in englischer Sprache statt.

Das Seminar bietet eine Einführung in Quantenalgorithmen, welche kein physikalisches Vorwissen erfordert. Quantenalgorithmen könnten aufgrund technischer Fortschritte und wegen ihrer oft erstaunlich geringen asymptotischen Laufzeiten schon in einigen Jahren große Bedeutung erlangen. Auf jeden Fall stellen Quantenalgorithmen einen interessanten Zweig der theoretischen Informatik dar.

Im Seminar entwickeln wir zunächst ein quantentheoretisches Rechenmodell in der Sprache der linearen Algebra. Dieses erlaubt uns dann, bekannte Quantenalgorithmen (bspw. Shors Algorithmus zur Faktorisierung) formulieren und analysieren zu können.

PD Dr. Thomas Mrziglod

Seminar über industrielle Anwendungen (14722.0056)
on industrial applications
Mo., 16-17.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Vorbereitungstermin: 14. August, 16.30 Uhr in Seminarraum 2
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Im **Seminar** sollen aktuelle Arbeiten zu industriellen Anwendungen mathematischer Methoden besprochen werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Anwendungen und Methodenentwicklung aus den Bereichen Datenanalyse und datenbasierte Modellierung, beispielsweise dem Bereich Künstliche Neuronale Netze und „deep learning“.

Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Differentialgleichungen, Numerischer Mathematik (Numerik von Differentialgleichungen, Optimierung) und Grundkenntnisse in Statistik. Nach Möglichkeit sollen die Vorträge wieder bei der Bayer AG durchgeführt werden, um einen direkten Austausch mit Entwicklern und Anwendern zu ermöglichen. Sie können sich unter der Telefonnummer 0214/30-27516 oder email-Adresse Thomas.Mrziglod@bayer.com bis zum 31. Juli 2017 anmelden.

Prof. Dr. Peter Mörters

Seminar Der Poisson-Prozess (14722.0102)
The Poisson process
Di. 12-13.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Vorbereitungstermin: 20. September, 14 Uhr in Seminarraum 2
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

The Poisson process generates point patterns in a purely random manner. In this **seminar** we develop the theory of Poisson processes in an abstract measure theoretic setting and discuss some of the many applications, including record level distributions, Poisson integrals and random geometric graphs. The seminar is based on the forthcoming book “Lectures on the Poisson Process“ by Last and Penrose, Cambridge University Press. A draft version of the text is available at

http://www.math.kit.edu/stoch/last/seite/lectures_on_the_poisson_process/de

The language of the seminar is English. The seminar is aimed at BSc and MSc students. Participants are expected to have mastered the lectures Wahrscheinlichkeitstheorie I and preferably also Wahrscheinlichkeitstheorie II. For the award of credit points participants will have to give a one hour oral presentation, contribute actively to the weekly sessions and prepare a written summary of someone else’s presentation.

Students who intend to participate in the seminar are asked to send an email to Mrs Sausen (vsausen@math.uni-koeln.de) by September 13th including matriculation number, number of semesters studied, relevant lectures attended and grades obtained. They can also indicate a preference for an early or late presentation.

Dr. Zoran Nikolic

Seminar Niedrig-Diskrepanz-Folgen in der Quasi-Monte-Carlo-Bewertung
(14722.0098)
Low discrepancy sequences in the quasi-Monte Carlo valuation
Fr. 8-9.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Vorbesprechungstermin: 22.09., 9 Uhr in Seminarraum 1
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Weil es für viele an den Finanzmärkten gehandelte Produkte keine geschlossenen Formeln zur Preisbestimmung gibt, müssen alternative Werkzeuge zu deren Bewertung eingesetzt werden. Dabei haben Monte-Carlo-Methoden zunehmend an Bedeutung gewonnen und werden seit Jahren auch vermehrt in der Praxis eingesetzt. Klassisch werden diese Methoden zum Pricing von Finanzprodukten angewandt, relativ neu ist ihre Anwendung in der marktkonsistenten Bewertung von langlaufenden Versicherungsverträgen.

Eine genauere mathematische Analyse zeigt jedoch, dass Monte-Carlo-Bewertungen keine optimalen Konvergenzeigenschaften besitzen. Zudem kann der mögliche Bewertungsfehler (meist) nicht explizit berechnet werden. Um diese Schwachpunkte zu überwinden und die Rechenzeit bei der Durchführung komplizierter Bewertungsalgorithmen zu verkürzen, wurden Quasi-Monte-Carlo-Methoden entwickelt, die die Stärken der Monte-Carlo-Bewertung beibehalten ohne deren Nachteile zu übernehmen. Die Grundlage bei der Quasi-Monte-Carlo-Bewertung bilden sogenannte Niedrigdiskrepanzfolgen, die wir in diesem Seminar behandeln.

Die genaue Themenauswahl erfolgt in Absprache mit den Teilnehmern. Mögliche Themen sind: Vor- und Nachteile von (Quasi-)Monte-Carlo-Bewertungen, Diskrepanz von Folgen, Diskrepanz-Abschätzungen nach Roth und Schmidt, Konstruktion eindimensionaler Niedrig-Diskrepanz-Folgen, Sobol-Folgen, neue Entwicklungen.

Eine anschließende Vergabe von Bachelor- bzw. Master-Arbeiten in diesem Gebiet ist grundsätzlich möglich.

Das Beherrschen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Kenntnisse der Finanzmathematik sowie Vertrautheit mit zentralen algebraischen Begrifflichkeiten werden für dieses Seminar vorausgesetzt.

Interessenten werden gebeten, sich per E-Mail (znikolic@uni-koeln.de) bis zum 01.09.2017 zu melden. Bitte geben Sie dabei Ihre bislang besuchten Lehrveranstaltungen, die relevanten Vorkenntnisse sowie Ihre mathematischen Interessen an. Eine Vorbesprechung und Themenzuteilung findet am 22.09.2017 um 9 Uhr im Seminarraum 1 statt.

Das Seminar wird durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung und durch erfolgreiches Abhalten eines Vortrages bestanden.

Literatur

Carbone, I.: Discrepancy of LS-sequences of partitions and points, *Ann. Mat. Pura. Appl.* 191(4), 819-844 (2012).

Dick, J., Pillichshammer, F.: Digital Nets and Sequences, Cambridge (2010).

Drmotá, M., Tichý, R.: Sequences, Discrepancies and Applications, Springer Lecture Notes in Mathematics 1651 (1997).

Glasserman, P.: Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer (2003).

Prof. Ph.D. Silvia Sabatini

Seminar Computing the continuous discretely (Teil II) (14722.0051)
Computing the continuous discretely (Part II)
Mitte November als Blockseminar
wird noch bekannt gegeben
Vorbesprechungstermin: wird noch bekanntgegeben

The **seminar** “Computing the continuous discretely“ is intended for Bachelor students who would like to know the basics of Integer-Points enumeration theory in Polyhedra. It will follow closely the homonymous book by Matthias Beck and Sinai Robins. In this part of the seminar we will finish Part I of the book, in particular chapters 3, 4 and 5.

Die Veranstaltung findet Mitte November als Blockseminar statt. Der genaue Termin für die Veranstaltung sowie für die Vorbesprechung wird noch bekanntgegeben.

Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

Seminar über Versicherungsrisiko und Ruin (14722.0052)
Insurance Risk and Ruin
Do. 10-12
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Das Seminar **Versicherungsrisiko und Ruin** gibt eine Einführung in Risikomodelle und in die Ruinthorie. Risikomodelle beschäftigen sich mit der Verteilung des Gesamtschadens einer kollektiven Versicherung oder einem Portfolio von Versicherungspolicen. Da die exakten Verteilungen nur schwer zu berechnen sind, sucht man Kennzahlen und Approximationen. Weiter betrachtet man Prinzipien zur Prämienberechnung. Ruinthorie betrachtet die zeitliche Entwicklung eines Portfolios oder eines kollektiven Versicherungsvertrages, wobei man die gegenwärtige Situation festhält. Man untersucht dann, als Mass für das Risiko, wie wahrscheinlich es ist, dass das bereitgestellte Kapital nicht reicht, um für immer solvent zu bleiben. Weitergehende Ruinthorie beschäftigt sich auch damit, wie Ruin im Modell typischerweise auftritt.

Voraussetzung für den Besuch des Seminars ist die "Einführung in die Stochastik" oder "Wahrscheinlichkeitstheorie I". Das Seminar ist auch für Lehramtsstudierende geeignet.

Für die Anmeldung zum Seminar senden Sie bitte eine e-mail an den Dozenten. Das Anmeldeformular ist am 12. Oktober dem Dozenten abzugeben.

Literatur

Dickson, D.C.M. (2005). *Insurance Risk and Ruin*. Cambridge University Press, Cambridge.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Seminars/2017/dickson.html>)

Dr. Beatrix Schumann

Seminar Seminar zur Logik (14722.0105)

Do. 16-17.30

im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

Vorbesprechungstermin: 29. September, 14 Uhr in Seminarraum 2

Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Ziel des **Seminars** ist es nach einer Einführung in die formale Arithmetik die Beweise des Vollständigkeitssatzes und der Unvollständigkeitssätze von Kurt Gödel zu erarbeiten. Interessierte Teilnehmer melden sich bitte per Email an bschuman@math.uni-koeln.de.

Literatur

Wolfgang Rautenberg - Einführung in die mathematische Logik

Skript zur Vorlesung von Peter Schroeder-Heister "Mathematische Logik II (Gödelsche Unvollständigkeitssätze)" (<http://ls.informatik.uni-tuebingen.de/psh/lehre/skripten/MathLog2-goedel.pdf>)

Prof. Dr. Guido Sweers

Seminar Positivität bei elliptischen partiellen Differentialgleichungen (14722.0053)
Positivity for elliptic partial differential equations
Di. 12.-13.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Vorbesprechungstermin: 28. Juli, 10 Uhr im Übungsraum 1 des
Mathematischen Instituts
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Seminar “Positivität bei elliptischen partiellen Differentialgleichungen“

Für elliptische Differentialgleichungen zweiter Ordnung ist das Maximumprinzip eines der wichtigsten Werkzeuge für Eindeutigkeit und Existenz bei der Lösung zugehöriger Randwertprobleme. Für elliptische Gleichungen höherer Ordnung steht dieses Werkzeug so nicht zur Verfügung. Im Seminar werden wir dieses Thema ausarbeiten.

Literatur

Sweers, Guido:

On sign preservation for clotheslines, curtain rods, elastic membranes and thin plates, Jahresber. Dtsch. Math.-Vers., 2016 (DOI:10.1365/s13291-016-0147-0)

Gazzola, Filippo; Grunau, Hans-Christoph, Sweers, Guido:

Polyharmonic boundary value problems, Springer Lecture Notes Series 1991 (2010)
(DOI: 10.1007/978-3-642-12245-3)

Dr. Vera Weil

Seminar Hauptseminar über ausgewählte Kapitel der Graphentheorie
(14722.5032)
Selected Topics in Graph Theory
nach Vereinbarung
Vorbesprechungstermin: wird noch bekannt gegeben
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Im **Seminar** 'Ausgewählte Kapitel der Graphentheorie' werden sowohl grundlegende und als auch weiterführende Themen der Graphentheorie besprochen. Dazu wird von den Teilnehmern entsprechende Literatur erarbeitet und in Einzelvorträgen vorgestellt. Das Seminar wird als Blockseminar gehalten.

Kenntnisse im Bereich der Graphentheorie sind zwar von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Die Literatur wird rechtzeitig bekanntgegeben. Eine Anmeldung per Email an die Dozentin (weil@informatik.uni-koeln.de) bis zum 29.09.2017 ist unbedingt erforderlich.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte www.informatik.uni-koeln.de/weil

Dr. Roman Wienands

Seminar für Lehramtskandidaten/innen:
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0057)
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:
Practical algorithms for instruction*
Do. 12-13:30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit Prof. Dr. Trottenberg
Vorbereitungstermin: 25.07.2017, 12 Uhr im Stefan Cohn-Vossen
Raum des mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Seminar Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln
(14722.0058)
Joint German-Russian Seminar in Moscow and Cologne
nach Vereinbarung
mit Prof. Dr. Küpper
Vorbereitungstermin: nach besonderer Ankündigung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Das **Seminar** wendet sich an Lehramtskandidaten/innen, die an einer lebensnahen, jugendgerechten Gestaltung des gymnasialen Unterrichts durch die Behandlung von Algorithmen und Modellierungs-Themen wie MP3, DES (Scheckkarte), RSA, GPS, Simulation von Zufallszahlen, Wachstumsprozessen, Berechnung des Page Rank von Suchmaschinen usw. interessiert sind. Für die entsprechenden Algorithmen und die mathematische Modellierung sollen Unterrichtsmodule erstellt werden, welche die derzeitigen Lehrpläne ergänzen können. In Doppelvorträgen werden jeweils die mathematischen Grundlagen und ein entsprechendes didaktisches Konzept präsentiert. Da es sich (bei einigen Themen) um mathematisch relativ elementaren Stoff handelt, wird großer Wert auf eine präzise Darstellung gelegt, die auch den mathematischen Kontext (die zugehörige Theorie) mit abdeckt. Eine erste Vorbereitung findet am Dienstag, den 25.07.2017, um 12 Uhr im Stefan Cohn-Vossen Raum (Raum 313) des Mathematischen Instituts statt.

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche Ende September 2018 in Moskau und Ende November/Anfang Dezember in Köln statt. Gegenstand ist die Ausarbeitung und Diskussion mathematischer oder physikalischer (bei Bedarf auch weiterer natur- oder ingenieurwissenschaftlicher) Themen, die sich als motivierende Beispiele für den Schulunterricht eignen. Das Seminar wendet sich vorwiegend an Lehramtsstudierende, die bereit und interessiert sind, solche Themen zu erarbeiten, oder die schon einschlägige Erfahrung bei solchen Fragestellungen haben, z. B. aus früheren Seminaren über Modellierung oder aus dem von Prof. Trottenberg und Dr. Wienands angebotenen Seminar Algorithmen im Schulunterricht. Bei Bedarf können nach Rücksprache geeignete Themen vereinbart werden. Die

Vortragssprache ist Englisch; es ist wieder geplant, eine Ausarbeitung der Vorträge in einem kleinen Buch herauszugeben.

Das Seminar findet statt im Rahmen einer Kooperation zwischen der Math.-Nat. Fakultät der Universität zu Köln und der Moskauer Staatlichen Pädagogischen Universität. Über das Fachliche hinaus bietet es durch den internationalen Austausch und die Begegnung mit den russischen Kommilitoninnen und Kommilitonen interessante Einblicke und wertvolle Erfahrungen. Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird Aufgeschlossenheit für internationale Kooperation und persönliches Engagement bei der Durchführung erwartet.

In Russland werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Studierendenheimen untergebracht; im Gegenzug ist es erforderlich, dass jede/r deutsche Seminarteilnehmer/in einen russischen Gast während des Besuchs in Köln bei sich unterbringen kann. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Interessenten melden sich bitte spätestens bis zum 30. September 2017 mit einem Motivationsschreiben per Email (kuepper@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de). Eine Vorbesprechung wird im Laufe des Wintersemesters 2017/18 gesondert angekündigt werden.

Prof. Dr. Sander Zwegers

Seminar über Zahlentheorie und Kryptologie (14722.0054)

Number Theory and Cryptography

Fr. 14-15.30 Uhr

im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)

mit N.N.

Vorbesprechungstermin: Fr. 13.10.2017

Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Die Kryptologie beschäftigt sich mit der Untersuchung von Verfahren, deren Ziel es ist, Nachrichten zwischen berechtigten Personen auszutauschen, ohne dass unberechtigte Personen auf den Inhalt der Nachrichten zugreifen können. In dem **Seminar** werden wir neben den zahlentheoretischen Grundlagen der Kryptologie auch kryptographische Verfahren besprechen. Es sollen z. B. Primzahltests, diskrete Logarithmen, elliptische Kurven, Blockchiffren, der DES-Algorithmus, das RSA-Verschlüsselungsverfahren, das Diffie-Hellman-Verfahren, sowie kryptographische Hashfunktionen behandelt werden.

Das Seminar ist sowohl für Bachelor- als auch für Masterstudierende geeignet. Kenntnisse in Zahlentheorie werden nicht vorausgesetzt.

Über die Anmeldung zum Seminar informiert die Internetseite: Siehe Link.

Der erste Seminartermin (am Freitag, 13. Oktober 2017) dient als Vorbesprechung.

Literatur

J. Buchmann, Einführung in die Kryptographie, Springer-Verlag

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~szwegers/krypt.html>)