

mathematisches institut der universitaet zu koeln

kommentare
zum vorlesungsangebot

institut fuer informatik der universitaet zu koeln

Sommersemester 2019

04. Januar 2019

Prof. Dr. Kathrin Bringmann

- Seminar** L-Funktionen (14722.0040)
L-Functions
Di. 12-13:30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
mit Joshua Males
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor, Master
Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
Lehramt: Master
- Seminar** Reading Seminar for PhD Students “Modular forms and their applications“ (14722.0058)

Do. 12-13:30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (14722.0066)
Number Theory and Modular Forms
Di. 14-15:30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
mit Prof. Dr. Sander Zwegers
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
Lehramt: Master
- Oberseminar** Automorphe Formen (ABKLS) (14722.0067)
Automorphic Forms
alternierend
mit Prof. Dr. Sander Zwegers
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
Lehramt: Master

Im **Seminar** werden wir Theorie und Anwendungen von L-Funktionen diskutieren. Insbesondere werden wir die Riemannsche Zeta-Funktion, Dirichletsche L-Reihen, modulare L-Reihen und binäre quadratische Formen untersuchen.

Als Anwendung werden wir die Existenz unendlich vieler Primzahlen in arithmetischen Progressionen nachweisen, Dirichlets Klassenzahlformel beweisen und eine Methode für asymptotische

Entwicklungen herleiten.

Die Vorbesprechung findet am 18.01.2019 von 14-14:30 im Hörsaal des Mathematischen Institutes statt.

Im **Seminar** werden wir Literatur und Veröffentlichungen zum Thema “Modular forms and their applications“ besprechen. Voraussetzung für den Besuch des Seminars ist der Besuch der Vorlesung Funktionentheorie.

Im **Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen werden Forschungsergebnisse der Teilnehmer und externer Gäste vorgetragen.

Das **Oberseminar** Automorphe Formen findet alternierend in Aachen, Bonn, Köln, Lille und Siegen als Blockveranstaltung statt.

Prof. Dr. Alexander Drewitz

Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie I (14722.0017)
Probability Theory I
 Mo., Do. 12-13.30
 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich: Stochastik und Versicherungsmathematik
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Master

Übungen Wahrscheinlichkeitstheorie I (14722.0018)
Probability Theory I

Seminar Selected topics from the theory of Markov chains (14722.0041)
Ausgewählte Themen aus der Theorie der Markovketten
 Do. 10-11.30
 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
 Vorbesprechungstermin: 16. Januar 2019, 16.45 im Hörsaal des Mi. Raum 203
Bereich: Stochastik und Versicherungsmathematik
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Master

Vorlesung Die Vorlesung gibt eine Einführung in die maßtheoretische Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie wendet sich an Lehramts- und Bachelorstudierende und ist die Grundlage für Vertiefungen in Wahrscheinlichkeitstheorie, Versicherungs- und Finanzmathematik sowie Statistik.

Der erste Teil der Vorlesung behandelt die Maß- und Integrationstheorie und wird sich insbesondere auch mit der Konstruktion des Lebesgue-Integrals beschäftigen. Im Anschluss daran werden grundlegende Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie, welche in der "Einführung in die Stochastik" mangels Lebesgue'scher Integrationstheorie teils nicht allgemein behandelt werden konnten, rigoros eingeführt. Als letzter Punkt werden stochastische Prozesse in mehrheitlich diskreter Zeit behandelt.

Weiterhin deckt die Vorlesung zusammen mit der "Einführung in die Stochastik" die Grundvoraussetzungen der Stochastik ab, um zur Aktuarsausbildung zugelassen zu werden.

Die Kenntnisse aus Analysis I und II sowie Lineare Algebra I und II werden vorausgesetzt. Eine erfolgreiche Teilnahme an der "Einführung in die Stochastik" ist hilfreich, jedoch nicht zwingend notwendig.

Literatur

Vorlesungsbegleitend wird ein Skript erstellt, weitere hilfreiche Quellen finden sich in der unten stehenden Literaturliste.

Eine Webseite zur Vorlesung wird zu Semesterbeginn erstellt und bekanntgegeben.

[1] Rick Durrett. Probability: theory and examples. Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics. Cambridge University Press, Cambridge, fourth edition, 2010.

[2] Achim Klenke. Probability theory. Universitext. Springer, London, second edition, 2014. A comprehensive course.

[3] S. R. S. Varadhan. Probability theory, volume 7 of Courant Lecture Notes in Mathematics. New York University, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York; American Mathematical Society, Providence, RI, 2001.

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/www_mi/Studiengaenge/Modulhandbuch_BachMath.pdf)

Seminar The topic of the seminar is the study of Markov chains from a theoretical point of view. It will be based on small parts of the book [AF02] and possibly also [LPW09], and it is aimed at BSc and MSc students.

Participants are expected to have a basic knowledge of Markov chains, as treated in the “Einführung in die Stochastik“ last winter semester. Knowledge of “Wahrscheinlichkeitstheorie I“ is helpful but not mandatory.

In order to obtain the corresponding credit points, participants have to give a presentation on one of the available topics and are expected to actively contribute to the discussions of the remaining presentations.

Presentations can be given in English or German.

Literatur

[AF02] David Aldous and James Allen Fill. Reversible markov chains and random walks on graphs, 2002. Unfinished monograph, recompiled 2014, available at <https://www.stat.berkeley.edu/~aldous/RWG/book.html>.

[LPW09] David A. Levin, Yuval Peres, and Elizabeth L. Wilmer. Markov chains and mixing times. American Mathematical Society, Providence, RI, 2009. With a chapter by James G. Propp and David B. Wilson.

Link (<http://www.alt.mathematik.uni-mainz.de/Members/lehn/le/seminarvortrag>)

Dr. Stephan Ehlen

Vorlesung Algebraische Zahlentheorie (14722.0025)
Algebraic Number Theory
 Mo. 10-11:30, Fr. 12-13:30
 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Bachelor, Master

Übungen Algebraische Zahlentheorie (14722.0026)
Algebraic Number Theory
 Fr., 14-15.30
 im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
 mit Josh Males
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Bachelor, Master

Seminar Elementare Zahlentheorie und Algebra (14722.0051)
Elementary Number Theory and Algebra
 Di., 10-11:30
 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
 Vorbesprechungstermin: 18. Januar 2019, 14.45- 15.15 im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor
 Lehramt: Master

Die **Vorlesung** Algebraische Zahlentheorie ist die erste einer dreisemestrigen Veranstaltungsreihe zur Zahlentheorie. Fermat vermutete 1637, dass die Gleichung $x^n + y^n = z^n$ für $n \in \mathbb{N}, n \geq 3$ keine nicht-triviale Lösung in den ganzen Zahlen besitzt. Die Vermutung wurde 1995 durch Andrew Wiles bewiesen, und eine Motivation für die Veranstaltungsreihe soll es sein, in Grundzügen die Methoden zu verstehen, welche die moderne Zahlentheorie u.a. entwickelt hat, um Probleme wie dieses zu lösen.

In der Vorlesung im Sommersemester werden die ersten Grundlagen der algebraischen Zahlentheorie behandelt. Wir werden uns mit den Eigenschaften ganzer Zahlen in algebraischen Zahlkörpern, also endlichen Erweiterungen des Körpers der rationalen Zahlen \mathbb{Q} beschäftigen. Insbesondere werden die Klassenzahl, die Struktur der Einheitengruppe und das Zerlegungsverhalten von Primzahlen in den Erweiterungen behandelt. Eine besondere Schwierigkeit liegt darin, dass der Ring der ganzen Zahlen in einem algebraischen Zahlkörper im Allgemeinen *kein*

faktorieller Ring ist, d.h., dass der Satz der Eindeutigkeit der Primfaktorzerlegung in solchen Ringen nicht gilt. Dieses Problem wird durch den Übergang zu Idealen gelöst (die ursprünglich von Ernst Eduard Kummer „ideale Zahlen“ getauft wurden).

Am Ende des Semesters werden wir genug Theorie entwickelt haben, um den letzten Satz von Fermat für sogenannte reguläre Primzahlen (von denen es vermutungsweise unendlich viele gibt) zu beweisen. Dieser Beweis stammt von Kummer aus dem Jahr 1850.

Voraussetzungen: Grundvorlesungen, Algebra.

Literatur

J. Neukirch: Algebraic Number Theory, Springer

H. Cohen: A Course in Computational Algebraic Number Theory, Springer

D. Zagier: Zetafunktionen und Quadratische Zahlkörper, Springer

S. Lang: Algebraic Number Theory, Addison-Wesley

J. Cassels, A. Fröhlich: Algebraic Number Theory, Thompson

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de:8909>)

Die **Übungen** sind wie immer in der Mathematik unerlässlich, um die neuen Konzepte zu verinnerlichen. Es wird eine aktive Teilnahme erwartet. In den Übungen werden insbesondere konkrete Beispiele und gelegentlich auch algorithmische Fragen behandelt werden.

Im **Seminar** werden Themen der elementaren Zahlentheorie sowie hierzu hilfreiche Grundlagen der Algebra behandelt. Hierbei soll ein algorithmischer Schwerpunkt gesetzt werden. Themen sollen u.a. die folgenden sein. Algebra: Endlich erzeugte abelsche Gruppen, die Struktur der Einheitengruppe von $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Elementare Zahlentheorie: quadratische Reste, Kettenbrüche, Primzahltests, Faktorisierungsalgorithmen, kryptographische Verfahren, sowie elliptische Kurven (und ihre Anwendungen in der Kryptographie).

Voraussetzungen: Lineare Algebra, Algebra (hier aber nur Grundlagen der Gruppentheorie und der kommutativen Ringe)

Literatur

S. Müller-Stach, J. Piontkowski: Elementare und algebraische Zahlentheorie, Vieweg+Teubner

W. Stein: Elementary Number Theory: Primes, Congruences, and Secrets, Springer

H. Cohen: A Course in Computational Algebraic Number Theory, Springer

Dr. Xin Fang

Vorlesung Commutative Algebra (14722.0027)

Mi. 10-11.30, Do. 14-15.30

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

Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Bachelor, Master

Übungen Commutative Algebra (14722.0108)

Mi. 8-9.30

im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

mit Ch. Steinert

Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Bachelor, Master

Oberseminar Aachen-Bochum-Cologne Darstellungstheorie (14722.0077)

Aachen-Bochum-Cologne Representation theory

nach Vereinbarung

mit G. Fourier, D. Kus, P. Littelmann, M. Reineke

Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Zur **Vorlesung:** Commutative algebra studies commutative rings and their ideals. Its development has two sources: algebraic geometry and algebraic number theory, where the prototypes are systems of polynomial equations and ring of algebraic integers.

The study of commutative algebra dates back to the work of Kummer on Fermat Last Theorem, developed by Kronecker, Dedekind, Hilbert, Noether, Artin, Krull, . . . , and is highlighted later by the Grothendieck school. The importance of commutative algebra to algebraic geometry is like calculus to differential geometry.

This lecture serves as an introduction to commutative algebra, emphasising on its application to algebraic geometry. We plan to cover the following topics: Hilbert Nullstellensatz and algebraic sets; dimension theory; rings of small dimensions: discrete valuation rings (points), Dedekind rings (curves); binomial and monomial ideals; Gröbner basis. Tools like localisation, normalisation, primary decomposition will be developed along the way.

Requirements: Linear algebra I and II, Algebra.

The lecture will be given in English. For exercises/written exam there is a language alternative: German/English.

Literatur

1. D. Eisenbud, Commutative algebra. With a view toward algebraic geometry. Graduate Texts in Mathematics, 150. Springer-Verlag, New York, 1995. xvi+785 pp.
2. M. Atiyah; I. Macdonald, Introduction to commutative algebra. Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Mass.-London-Don Mills, Ont. 1969 ix+128 pp.
3. J. Herzog; T. Hibi, Monomial ideals. Graduate Texts in Mathematics, 260. Springer-Verlag London, Ltd., London, 2011. xvi+305 pp.
4. J. Herzog; T. Hibi; H. Ohsugi, Binomial ideals. Graduate Texts in Mathematics, 279. Springer-Verlag, 2018. xix+321 pp.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft.

Im **Oberseminar** "Aachen-Bochum-Cologne Darstellungstheorie" werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Das Seminar trifft sich in Aachen, Bochum oder Köln. Die Treffen, jeweils mit mehreren Vorträgen, werden im Internet angekündigt.

Prof. Dr. Gregor Gassner

- Vorlesung** Numerische Mathematik (14722.0009)
Numerics
Di., Do. 08-09.30
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor
Wirtschaftsmathematik: Bachelor
Lehramt: Bachelor
- Übungen** Numerische Mathematik (14722.0010)
Exercises on Numerics
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor
Wirtschaftsmathematik: Bachelor
Lehramt: Bachelor
- Oberseminar** Numerische Simulation (14722.0069)
Advanced seminar on Numerical Simulation
Do. 12-13.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

Die **Vorlesung Numerische Mathematik** führt ein in die Grundlagen der numerischen Algorithmen zur elementaren Analysis und Linearen Algebra. Solche Algorithmen sind Kern wissenschaftlichen Rechnens und ihr Gebrauch ist unverzichtbar. Die Veranstaltung stellt Basiswissen bereit für Bachelor- und Lehramtsstudenten. Die Vorlesung und die Übungen wenden sich an Studierende des vierten Semesters. Zu den Inhalten der Vorlesung gehören Lineare Ausgleichsprobleme, numerische Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren, Iterationsmethoden für nichtlineare Gleichungssysteme, Interpolation mit Polynomen, L2-Projektionen, Numerische Integration, Spline Interpolation und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen.

Literatur

Zum Beispiel:

- Freund/Hoppe, Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik I
- J. Werner: Numerische Mathematik I, Vieweg
- Golub, van Loan: Matrix Computations, John Hopkins
- Schwarz: Numerische Mathematik, Teubner

In den **Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik** werden die theoretischen und insbesondere die praktischen Aspekte der numerischen Mathematik vertieft. Wöchentlich werden begleitend zur Vorlesung Theorieaufgaben und insbesondere Programmieraufgaben gestellt.

Dabei werden die in der Vorlesung konstruierten Verfahren und Methoden von den Studierenden in einem Computerprogramm (MATLAB) implementiert und validiert.

Das **Oberseminar Numerische Simulation** dient der Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsthemen und Ergebnisse der Mitglieder der Arbeitsgruppe, von ExamenskandidatInnen sowie externer Gäste. Themen sind Entwicklung, Design, Analyse und effiziente Implementierung von numerischen Methoden mit Anwendungen z. B. in der Strömungsmechanik, Akustik und Astrophysik.

Prof. Dr. Hansjörg Geiges

- Vorlesung** Analysis II (14722.0001)
Analysis II
Di., Fr. 8-9.30
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)
- Übungen** Analysis II (14722.0002)
Analysis II
2 St. nach Vereinbarung
mit L. Jaust, T. Becker
- Proseminar** Topologie (14722.0043)
Topology
Di. 14-15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit K. Kucharczyk
- Arbeitsgemeinschaft** Symplektische Topologie (14722.0060)
Symplectic Topology
Mi. 12.15-13.45
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit S. Sabatini
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0070)
Geometry, Topology and Analysis
Fr. 10-11.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
mit A. Lytchak, G. Marinescu, S. Sabatini
- Oberseminar** Bochum-Gießen-Heidelberg-Köln-Seminar über Symplektische und Kontaktgeometrie (14722.0071)
BGHK Seminar on Symplectic and Contact Geometry
nach Ankündigung
mit S. Sabatini

Die **Vorlesung** Analysis II setzt den im Wintersemester begonnenen Zyklus fort. Einige Themen der Vorlesung sind: Metrische und topologische Räume, Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen, gewöhnliche Differentialgleichungen.

Eine aktive Teilnahme an den **Übungen** ist für das Verständnis der Vorlesung unerlässlich. Über die Anmeldung zu den Übungen wird in der ersten Vorlesungsstunde und auf der angegebenen Internetseite informiert.

Literatur

Th. Bröcker, Analysis 2, 3, Bibliographisches Institut.

M. Barner und F. Flohr, Analysis II, de Gruyter.

O. Forster, Analysis 2, Vieweg.

W. Walter, Analysis 1, 2, Springer.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Vorlesungen/VorlesungSS19/vorlesungSS19.html>)

Das **Proseminar** über Topologie setzt nur die Anfängervorlesungen des ersten Semesters voraus und richtet sich an Studenten im Bachelor-Studiengang Mathematik. Bitte beachten Sie, daß ein Proseminar in diesem Studiengang nicht mehr vorgesehen ist. Eine Anrechnung als "Seminar" ist leider nicht möglich. Dennoch ist die Teilnahme natürlich höchst sinnvoll für Studenten, die eine Vertiefung ihres Studiums in Richtung Geometrie/Topologie schon konkret planen oder sich dies vorstellen können.

Die Teilnehmer sollen anhand eigener Vorträge die Grundbegriffe der Topologie parallel zur Vorlesung Analysis 2 vertiefen. Schwerpunkt des Proseminars sind die Konstruktion topologischer Räume sowie die Konstruktion und Berechnung der Fundamentalgruppe topologischer Räume.

Alle Vorträge orientieren sich in erster Linie an dem angegebenen Buch von McCleary. Das Buch von Jänich mag bei der Vorbereitung helfen, insbesondere was die deutsche Terminologie betrifft.

Die Vorbesprechung mit der Vergabe der Vorträge findet am 23.1.19 um 12:15 Uhr im Seminarraum 2 des MI statt.

Literatur

K. Jänich, Topologie, Springer.

J. McCleary, A First Course in Topology, AMS.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarSS19.html>)

In der **Arbeitsgemeinschaft** werden Originalarbeiten aus dem Bereich der Kontaktgeometrie und der Symplektischen Topologie besprochen, und die Teilnehmer tragen über eigene Arbeiten vor.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Symplectic/symplecticSS19.html>)

Im **Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Aushang und im Internet bekanntgegeben werden.

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

Das **Bochum-Gießen-Heidelberg-Köln-Seminar** über Symplektische und Kontaktgeometrie findet alternierend an den vier Standorten statt. Die Treffen werden individuell angekündigt.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/BHKM/bhkm.html>)

PD Dr. Fotios Giannakopoulos

Seminar Dynamische Systeme in der Ökonomie (14722.0098)

Dynamical Systems in Economics

Fr. 17.45 - 19.15 Uhr

im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

Vorbesprechungstermin: 18.01.2019, 16.15 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts

Bereich: Angewandte Analysis

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Im **Seminar** werden wir das Problem der Stabilität und Instabilität von Gleichgewichten sowie der Existenz und orbitaler Stabilität periodischer Lösungen in mathematischen Modellen für dynamische ökonomische Prozesse (Konjunkturzyklen, dynamische IS-LM-Modelle, Goodwin-Modelle, Spinnweb-Modelle, ...) behandeln. Die zugehörigen Modelle bestehen aus gekoppelten nichtlinearen Differentialgleichungen mit oder ohne Zeitverzögerung.

Fundierte Kenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme werden vorausgesetzt.

Anmeldung: Sie können sich unter der Email-Adresse fotios.giannakopoulos@gmx.de zu diesem Seminar bis zum 31.01.2019 verbindlich anmelden.

Vorbesprechung: Die Vorbesprechung findet am Freitag, 18.01.2019, um 16:15 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt.

Dr. Peter Gracar

Seminar Percolation (14722.0111)

Percolation

Mi. 14:00 - 15:30 Uhr

im Übungsraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum -119)

Vorbesprechungstermin: 18.01.19, 15:30 Uhr im Hörsaal MI (Raum 203)

Bereich: Stochastik und Versicherungsmathematik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

In this **seminar** we will take a closer look at an area of probability that originates in a very applied problem, but leads to many interesting theoretical questions. Suppose we submerge a large porous rock into water. Can the water reach its center? In other words, how does a fluid flow in a porous medium where the different channels and paths are randomly blocked? Mathematically speaking, we are interested in the component structure of random subgraphs of graphs.

We will start by looking at the case where the underlying graph is the square lattice \mathbf{Z}^2 and the subgraph is obtained by removing edges independently with some probability $p > 0$. We will answer questions such as how the choice of p influences the probability that a fluid percolates across the entire graph and how this behavior changes drastically at some specific value of p . Towards the end of the seminar we will take a closer look at newer results such as conformal invariance and Smirnov's Theorem.

Literatur

B. Bollobás and O. Riordan, *Percolation*, Cambridge University Press

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

apl. Prof. Dr. Dirk Horstmann

Seminar Seminar über Mathematische Biologie (14722.0052)

Seminar on Mathematical Biology

Mi. 10.00-11.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Vorbesprechungstermin: 22. Januar 2019, 10 Uhr im Seminarraum 3

Bereich: Angewandte Analysis

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

Im **Seminar** über Mathematische Biologie werden einzelne Fallbeispiele für die Anwendung von Differentialgleichungen in der Mathematischen Biologie behandelt. Hierzu gehören Modelle aus der Enzymkinetik, der Zellbiologie und der Populationsdynamik.

Voraussetzungen für die Teilnahme am Seminar sind Kenntnisse der Theorie gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen.

Interessenten sind herzlich willkommen.

Dr. Boqiang Huang

Vorlesung Mathematische Grundlagen der Datenanalyse II (14722.0029)
Mathematical Foundations of Data Analysis II
Di. 16-17.30, Do. 14-15.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
Lehramt: Master

Übungen Mathematische Grundlagen der Datenanalyse II (14722.0030)
Mathematical Foundations of Data Analysis II
Do. 16-17.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

This is part II of the lecture serial “Mathematical Foundations of Data Analysis“. Part I had been given in WS 2018/2019.

The whole serial aims to give a comprehensive introduction of state-of-the-art data analysis methods together with their mathematical motivations, theories, and algorithm realizations in MATLAB. In part I, we study deterministic data analysis methods. In part II, we study statistical data analysis methods (including statistical learning).

In part II, we mainly focus on the mathematical explanation of multi-channel data decomposition/representation in terms of principal component analysis (PCA) and independent component analysis (ICA), typical regression methods based on linear or nonlinear models, typical classification/clustering methods, where the support vector machine (SVM) will be particularly discussed. Moreover, the concept of supervised learning and unsupervised learning will be explained in details. If we have more time, the ideas of those famous machine learning methods, e.g. backpropagation (BP) neural network, convolutional neural network (CNN), recursive neural network (RNN), residual neural network etc, will be also investigated.

The course will be given in English, and it is mainly designed for Master Students. It is possible to generate a topic of your Master Thesis based on your work in some designed projects.

Literatur

1. A. Hyvaerinen, J. Karhunen, E. Oja, Independent Component Analysis, New York: John Wiley & Sons Inc., 2001.
2. T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer Series in Statistics, 2016.
3. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.

Prof. Dr. Michael Jünger

- Seminar** Hauptseminar “Ausgewählte Themen der Informatik“ (14722.5025)
Selected Topics in Computer Science
nach Vereinbarung
Vorbesprechungstermin: Mittwoch, 23.01.2019, 16:30-17:00 Uhr, Raum 1.03, Weyertal 121, 1. Etage
Bereich: Informatik
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
Lehramt: Master
- Seminar** AbsolventInnenseminar (privatissime) (14722.5026)

nach Vereinbarung
Bereich: Informatik
- Seminar** Doktorandenseminar (privatissime) (14722.5027)
- Oberseminar** Oberseminar (privatissime) (14722.5050)

nach besonderer Ankündigung
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit den Dozenten der Informatik
- Kolloquium** Kolloquium über Informatik (14722.5051)

Fr. 12-13:30 nach besonderer Ankündigung
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15
mit den Dozenten der Informatik

Das **Seminar** vertieft ein den Studierenden bereits bekanntes Themengebiet der Informatik. Die Studierenden erarbeiten sich im Laufe des Seminars eigenständig ein vorgegebenes Thema, 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.

Die Vorträge des **Oberseminars** werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

Die Vorträge des **Kolloquiums** werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

Prof. Dr. Axel Klawonn

- Vorlesung** Wissenschaftliches Rechnen II (14722.0021)
Scientific Computing II
Di., Do. 12-13.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
- Übungen** Wissenschaftliches Rechnen II (14722.0022)
Exercises on Scientific Computing II
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
- Seminar** Wissenschaftliches Rechnen (14722.0044)
Scientific Computing
Di. 16-17.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
mit Dr. Martin Lanser
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
Lehramt: Master
- Oberseminar** Numerische Mathematik und Mechanik (Köln - Essen) (14722.0072)
Advanced Seminar on Numerical Mathematics and Mechanics
Mo. 16-17.30, Fr. 14-15.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
Lehramt: Master
- Seminar** für ExamenskandidatInnen (14722.0118)
Seminar for Bachelor-, Master- and PhD students
Mi. 14-15.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

In der **Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen II** werden verschiedene partielle Differentialgleichungen aus den Anwendungen in der Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Medizin numerisch behandelt. Beispiele sind hier die Elastizitätsgleichungen oder die Gleichungen der

Strömungsmechanik. Solche Gleichungen finden in der Medizin zum Beispiel Anwendung auf die Modellierung von Arterienwänden und deren Interaktion mit der Blutströmung.

Zur Diskretisierung werden spezielle finite Elemente betrachtet. Des Weiteren werden geeignete iterative Verfahren zur Lösung der resultierenden linearen und nichtlinearen Gleichungssysteme behandelt. Diese Vorlesung bietet eine gute Grundlage für (anwendungsorientierte) Masterarbeiten im Bereich der Numerischen Mathematik/Simulation bzw. dem Wissenschaftlichen Rechnen.

Vorausgesetzt wird die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen (Sommersemester 2018). Die Teilnahme an der Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen I (Wintersemester 2018/19) wird nicht vorausgesetzt, ist aber in Teilen der Vorlesung hilfreich; ggf. muss fehlender Stoff selbständig nachgeholt werden.

In den Übungen werden kleinere Programmierprojekte bearbeitet. Es werden sehr gute Programmierkenntnisse vorausgesetzt. Literatur wird im Verlauf der Vorlesung bekanntgegeben.

BITTE BEACHTEN SIE:

Am 02. April und 09. April 2019 findet die Vorlesung jeweils als Doppelvorlesung (2x 2 SWS) wie folgt statt:

Teil 1 von 12.00 - 13.30 Uhr

plus

Teil 2 von 16.00 - 17.30 Uhr

Alle Vorlesungen finden im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

Dafür entfallen die Vorlesungen am 16. April und am 18. April 2019.

Die **Übungen zur Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen II** dienen dem besseren Verständnis der Vorlesung. Fragen und Probleme werden in kleinen Gruppen diskutiert. Der in der Vorlesung behandelte Stoff wird mit Hilfe von Übungsaufgaben vertieft, die von den Studierenden außerhalb der Übung bearbeitet werden.

Im **Seminar Wissenschaftliches Rechnen** werden aktuelle Arbeiten aus dem Bereich der Gebietszerlegungsverfahren behandelt. Voraussetzung ist der Stoff der Vorlesungen Numerik partieller Differentialgleichungen (Sommersemester 2018) und teilweise Wissenschaftliches Rechnen I (Wintersemester 2018/19).

Das **Oberseminar Numerische Mathematik und Mechanik** findet entweder im Mathematischen Institut der Universität zu Köln oder an der Universität Duisburg-Essen statt.

Im **Seminar für ExamenskandidatInnen** können ExamenskandidatInnen über den Stand ihrer Abschlussarbeiten vortragen.

Prof. Dr. Angela Kunothe

- Vorlesung** Mathematik für Lehramtsstudierende II (14722.0005)
Mathematics for prospective teachers II
Mo., Mi., Do. 8-9.30
im Hörsaal II Phys. Institute
mit Anna Weller
Belegungsmöglichkeiten:
Lehramt: Bachelor
- Übungen** Mathematik für Lehramtsstudierende II (14722.0006)
Mathematics for prospective teachers II
nach Vereinbarung
mit Anna Weller
Belegungsmöglichkeiten:
Lehramt: Bachelor
- Seminar** zur Numerik (14722.0110)
on Numerics
Do. 12-13.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Samuel Leweke
Vorbesprechungstermin: Mi, 16.01.19, 16 Uhr
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor
Wirtschaftsmathematik: Bachelor
Lehramt: Master
- Oberseminar** Numerische Analysis (14722.0073)
Numerical Analysis
Mo. 12-13:30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master

Die **Vorlesung** Mathematik für Lehramtsstudierende II (mit Übungen) ist der zweite Teil einer zweisemestrigen Pflichtveranstaltung für Studierende des Lehramtes Mathematik. Der Inhalt der Vorlesung ergibt sich aus der Modulbeschreibung in den Modulhandbüchern. Zulassungsvoraussetzung für die Semesterabschlussklausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die genauen Kriterien werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Literatur

Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung angegeben.

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

In den **Übungen** wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen gefestigt. Die aktive Teilnahme an den Übungen ist unerlässlich für den Lernerfolg.

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

In diesem **Seminar** werden numerische Lösungsmethoden für ein spezielles differential-algebraisches (DAE-)System entwickelt. Dieses ist ein System von Gleichungen, das sowohl gewöhnliche Differentialgleichungen wie auch algebraische Gleichungen als Nebenbedingungen enthält.

Hintergrund des hier betrachteten speziellen Systems ist eine wichtige Anwendung in Wissenschaft und Industrie, die sogenannte "Flüssig-Säulen-Chromatographie". Hier geht es um die gezielte, automatisierte Trennung von chemischen Komponenten eines Gemischs, speziell bei der Herstellung von biopharmazeutischen Produkten.

Neben einer generellen Einführung in DAEs mit Beispielen aus der Modellierung werden wir Konzepte über Indizes abstrakter DAEs, BDF-Verfahren, LIMEX- und Runge-Kutta-Verfahren behandeln. Auf numerischer Seite werden Newton- wie auch Levenberg-Marquardt-Verfahren zur Lösung der entstandenen nichtlinearen Probleme im Vergleich mit neueren Homotopie-Methoden eine Rolle spielen. Diese sollen dann auf die oben erwähnte Problemstellung angewendet werden.

Dieses Seminar bietet eine Reihe theoretischer wie auch praktischer Themen, d.h. Anwendung von existierender Software (in C++) wie auch Weiterentwicklung dieser.

Ein erfolgreicher Abschluss des Seminars beinhaltet einen Beamervortrag sowie eine schriftliche Seminararbeit.

Im Anschluss besteht die Möglichkeit einer Bachelorarbeit zu der Thematik.

Literatur

Originalarbeiten

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

Das **Oberseminar** dient der Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsthemen und Ergebnisse der Mitglieder der Arbeitsgruppe, von ExamenskandidatInnen sowie externer Gäste. Themen werden Multiskalen- und Waveletmethoden für Systeme partieller Differentialgleichungen, Numerik von Hindernisproblemen, aktuelle Themen der mehr- und hochdimensionalen Datenanalyse sowie von Diffusionsproblemen auf Netzwerken mit Anwendungen sein.

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

Prof. Dr. Markus Kunze

- Vorlesung** Funktionentheorie (14722.0007)
Complex Analysis
Mo., Mi. 8-9.30
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)
Bereich: Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor
Wirtschaftsmathematik: Bachelor
Lehramt: Bachelor
- Übungen zur** Funktionentheorie (14722.0008)
Complex Analysis
Bereich: Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor
Wirtschaftsmathematik: Bachelor
Lehramt: Bachelor
- Tutorium** Funktionentheorie (14722.0099)
Complex Analysis
Do. 16-17.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich: Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor
Wirtschaftsmathematik: Bachelor
Lehramt: Bachelor
- Seminar** zur Verzweigungstheorie (14722.0045)
Seminar on Bifurcation Theory
Mo. 16-17.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Vorbesprechungstermin: Dienstag, 15.01.2019, 17.45h, Hörsaal MI
Bereich: Angewandte Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor, Master
Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
Lehramt: Master
- Oberseminar** Angewandte Analysis (14722.0074)
Applied Analysis
Di. 16-17.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich: Angewandte Analysis

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die Funktionentheorie gegeben. Funktionentheorie ist der traditionelle Name für die Theorie der komplexwertigen (differenzierbaren) Funktionen einer komplexen Veränderlichen. Anders als im Reellen hat die komplexe Differenzierbarkeit bereits starke und überraschende Konsequenzen, was das globale Verhalten der Funktion betrifft. Das Ziel der Vorlesung ist es, die zentralen Begriffe und Sätze der Funktionentheorie darzustellen (Cauchyscher Integralsatz mit Folgerungen, isolierte Singularitäten, Satz von der Gebietstreue, Residuensatz u.v.a.m.). Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse der Anfängervorlesungen.

Literatur

Fischer, Lieb: Funktionentheorie (Vieweg-Verlag)

Remmert: Funktionentheorie (Springer-Verlag)

In den **Übungen zur Funktionentheorie** wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen gefestigt. Die aktive Teilnahme an den Übungen ist unerlässlich für den Lernerfolg.

Das **Seminar** richtet sich nach dem Buch Ambrosetti/Prodi: A primer of nonlinear analysis, Cambridge University Press, 1995, ab Kapitel 5 und bietet eine Einführung in diverse Aspekte der Verzweigungstheorie. Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse in Analysis, vorzugsweise auch in Funktionalanalysis.

Literatur

Ambrosetti/Prodi: A primer of nonlinear analysis, Cambridge University Press, 1995

Im **Oberseminar** finden Vorträge von Mitarbeitern und Gästen statt.

Prof. Dr. Tassilo Küpper

Seminar Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln
(14722.0057)

Joint German-Russian Seminar in Moscow and Cologne

nach Vereinbarung

Bereich: Angewandte Analysis, Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

Belegungsmöglichkeiten:

Lehramt: Master

Das Deutsch-Russische **Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche Ende September 2019 in Moskau und Ende November/Anfang Dezember 2019 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 31. März 2019 mit einem Motivationsschreiben per Email (kuepper@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de). Eine Vorbesprechung findet im Laufe des Sommersemesters nach entsprechender vorheriger Ankündigung statt.

Prof. Dr. Ulrich Lang

Vorlesung Computergraphik und Visualisierung II (14722.5005)

Computergraphics and Visualization II

Di. 14-15.30

nach Vereinbarung

Bereich: Informatik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Übungen Computergraphik und Visualisierung II (14722.5006)

Computergraphics and Visualization II

Di. 16-17.30

nach Vereinbarung

Bereich: Informatik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Seminar Hauptseminar "Entwickeln mit Game Engines" (14722.5022)

Advanced Seminar "Development with Game Engines"

Do. 14-15.30

Raum 4.14 im RRZK

mit Paul Benölken, Daniel Wickerroth

Vorbesprechungstermin: Fr. 25.01.19, 11.15-11.45 Raum 203

Bereich: Informatik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Die **Vorlesung** gliedert sich in 2 Teile von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen. Die Kombination aus beiden Teilen wird als eine Vorlesung gewertet.

Teil II führt den Begriff Visualisierung ein, der in Informationsvisualisierung und Visualisierung wissenschaftlicher Daten gegliedert wird. Ausgehend von der Visualisierungspipeline sowie wissenschaftlicher Datentypen wird die Filterung bzw. Rekonstruktion von Daten behandelt, die Abbildung von Daten auf visuelle Repräsentationen als zentrales Konzept eingeführt und an konkreten Algorithmen ausgeführt. Volumen Rendering als alternative Methode und virtuelle Realität werden ergänzend betrachtet.

Link (<http://vis.uni-koeln.de/vorlesung-ss19.html>)

Die **Übungen** ergänzen die Vorlesung.

Die Aufgabenstellungen umfassen theoretische Themen der Visualisierung sowie die beispielhafte Implementation grundlegender Visualisierungsalgorithmen.

Messen wie die Kölner GamesCom belegen mit ihren Besucherzahlen eindrucksvoll die ungebrochene Faszination, welche nach wie vor von Computerspielen (Video Games) ausgeht. Inzwischen den Kinderschuhen entwachsen, finden Games unter dem Stichwort Serious Games zunehmend Eingang in Lernumgebungen, die die Benutzer beim Wissenserwerb aktiv unterstützen.

Nach einer kurzen Einführung sollen in diesem **Hauptseminar** zum Thema Game-Engines anhand eines konkreten Beispiels die Möglichkeiten einer Game Engine erarbeitet werden. Zu diesem Zweck entwickeln die Teilnehmer in Gruppen ein gemeinsames Projekt unter Verwendung der Unreal Engine, wobei jede Gruppe für eine bestimmte Teilaufgabe verantwortlich ist. Die Anforderungsdefinitionen werden dabei von einem parallel am Institut für Physikdidaktik durchgeführten Seminar vorgegeben. In einem iterativen Design- und Entwicklungsprozess soll so in enger Zusammenarbeit mit den Physik-Didaktikern ein voll funktionsfähiger Prototyp einer VR-Lernumgebung erstellt werden.

Das Seminar eignet sich für Studierende aus Bachelorstudiengängen ab dem 4. Fachsemester und für Studierende aus Masterstudiengängen. Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung CGV I. Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache (C++ oder Java) sind vom Vorteil.

Literatur

<https://docs.unrealengine.com>

Link (<http://vis.uni-koeln.de/seminar-ss19.html>)

Dr. Martin Lanser

Vorlesung Einführung in das Hochleistungsrechnen (14722.0031)

Introduction to High Performance Computing

Mo., Mi. 12-13.30

Hörsaal H230 (COPT-Gebäude)

Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Bachelor, Master

Übungen Einführung in das Hochleistungsrechnen (14722.0032)

Exercises on Introduction to High Performance Computing

Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Bachelor, Master

Das High Performance Computing (HPC, Hochleistungsrechnen) befasst sich mit der effizienten und schnellen Ausführung großer Simulationen auf modernen Supercomputern. In der **Vorlesung Einführung in das Hochleistungsrechnen** werden die theoretischen und praktischen Grundlagen des HPC bzw. des parallelen wissenschaftlichen Rechnens behandelt. Hierbei werden zunächst aktuelle parallele Rechnerarchitekturen betrachtet, aus deren Struktur sich die Notwendigkeit von zwei verschiedenen Arten der Parallelität (Shared Memory and Distributed Memory) ergibt. Nach grundlegenden Rechenoperationen wie z. B. Matrix-Vektor- und Matrix-Matrix-Multiplikationen werden komplexe parallele numerische Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen erarbeitet. Als Metriken für die Qualität der Algorithmen werden Speedup, Effizienz und parallele Skalierbarkeit eingeführt. Für die praktische Umsetzung werden Einführungen in das Konzept des Message Passing mittels MPI sowie das Shared Memory parallele Programmieren mit OpenMP gegeben. Zusätzlich werden Software-Pakete vorgestellt, die effizientes paralleles wissenschaftliches Rechnen vereinfachen.

Bitte beachten Sie: Am 01.04.2019 findet die Vorlesung als Doppelvorlesung (2x 2 SWS) von 12.00 - ca. 15.30 Uhr statt. Dafür entfällt die Vorlesung am 24. April 2019.

Voraussetzungen sind grundlegende Kenntnisse der Numerischen Mathematik (Algorithmische Mathematik und Programmieren und Numerische Mathematik I). Grundlegende Programmierkenntnisse in der Programmiersprache C sind hilfreich; eine kurze Einführung bzw. Wiederholung in C wird in den ersten Semesterwochen gegeben. Das parallele Hören der Veranstaltung „Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen“ wird empfohlen – die Belegung beider Veranstaltungen kann zur Schwerpunktbildung in der numerischen Mathematik dienen und bereitet optimal auf nachfolgende Veranstaltungen vor.

Literatur

- Georg Hager und Gerhard Wellein, „Introduction to High Performance Computing for Scien-

tists and Engineers“, CRC Press, 2011.

- Gundolf Haase, „Parallelisierung numerischer Algorithmen für partielle Differentialgleichungen“, Teubner, 1999.

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

In den **Übungen zur Vorlesung Einführung in das Hochleistungsrechnen** liegt der Schwerpunkt auf den praktischen Aspekten des High Performance Computing. Dazu sind insbesondere Kenntnisse des Programmierens in C notwendig. Eine kurze Einführung in die Grundlagen von C wird in den ersten Semesterwochen in den Übungen behandelt.

Prof. Dr. Peter Littelmann

Seminar Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0061)
Semiclassical analysis and representation theory
Di. 10-11.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit G. Marinescu, M. Zirnbauer
Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Darstellungstheorie für Algebren und algebraische Gruppen (14722.0076)
Representation theory of algebras and algebraic groups
Di. 14-15.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit N.N.
Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Algebra und Darstellungstheorie (14722.0075)
Algebra and representation theory
Di. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit N.N.
Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Aachen-Bochum-Cologne Darstellungstheorie (14722.0077)
Aachen-Bochum-Cologne Representation Theory
nach Vereinbarung
mit X. Fang, G. Fourier, D. Kus, M. Reineke
Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Im **Seminar** “Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie” werden Resultate aus der semiklassischen Analysis und Darstellungstheorie diskutiert, die relevant sind für die statistischen Spektraleigenschaften Hamiltonscher Operatoren, Quantum Korrelationen in Systemen mit Symmetrien, asymptotische Entwicklung des Bergmankerns und Toeplitz Operatoren, Berezin Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen.

Im **Oberseminar** “Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen” werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

Im **Oberseminar** “Algebra und Darstellungstheorie” finden Vorträge über aktuelle Forschungsergebnisse statt. Die Vorträge werden im Internet angekündigt.

Im **Oberseminar** “Aachen-Bochum-Cologne Darstellungstheorie” werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Das Seminar trifft sich in Aachen, Bochum oder Köln. Die Treffen, jeweils mit mehreren Vorträgen, werden im Internet angekündigt.

Prof. Dr. Alexander Lytchak

Vorlesung Topologie und Einführung in die Kohomologie (14722.0013)

Di 12-13:30, Mi 10-11:30

im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)

Bereich: Geometrie und Topologie

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Bachelor, Master

Übungen zu Topologie und Einführung in die Kohomologie (14722.0014)

mit Dr. Christian Lange

Bereich: Geometrie und Topologie

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Bachelor, Master

Seminar Differentialtopologie (14722.0046)

Di 14-15.30

mit Paul Creutz

Vorbesprechungstermin: 18. Januar, 17 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts

Bereich: Geometrie und Topologie

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Seminar Geometrie (14722.0063)

Mi 14-15.30

im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

Bereich: Geometrie und Topologie, Analysis

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

Oberseminar Geometrie, Topologie, Analysis (14722.0070)

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

mit H. Geiges, G. Marinescu, S. Sabatini

Bereich: Geometrie und Topologie, Analysis

In der **Vorlesung** werden die aus der Analysis II bekannten topologischen Eigenschaften von Teilmengen des Euklidischen Raums vertieft und verallgemeinert. Man versucht dabei die Idee der Gestalt eines Raums präzise zu fassen. Im zweiten größeren Teil der Vorlesung werden topologische Eigenschaften differenzierbarer Mannigfaltigkeiten und Abbildungen zwischen solchen untersucht. Ein wichtiges Ziel wird es dabei sein, Techniken zu entwickeln, um die groben Gestalten solcher Mannigfaltigkeiten unterscheiden zu können, d.h. um die topologischen Verschiedenartigkeiten solcher Objekte zu erkennen. Wir werden dabei wichtige Invarianten, so genannte de Rahm Kohomologiegruppen jeder solchen Mannigfaltigkeit definieren und untersuchen.

Um der Vorlesung folgen zu können, muss man sehr gute Kenntnisse aus den Grundvorlesungen Ana I-II und LA I-II mitbringen. Kenntnisse in Analysis III wären auch sehr wünschenswert.

Mit den folgenden Begriffen sollte man gut vertraut sein (sie werden in der Vorlesung sehr schnell wiederholt): Offene, abgeschlossene, kompakte Teilmengen eines metrischen Raums (oder zumindest des Euklidischen Raums), Satz über Inverse Abbildung, Untermannigfaltigkeiten des Euklidischen Raums, Tangentialvektoren.

Zum **Seminar Differentialtopologie**. Die Differentialtopologie ist das Studium von Mannigfaltigkeiten und glatten Abbildungen zwischen diesen. Derartige Objekte treten in vielen Bereichen natürlich auf, z.B. als Riemannsche Flächen in der Funktionentheorie, als Lie-Gruppen in der Algebra und Geometrie oder als Phasenräume und Energiehyperflächen in der klassischen Mechanik. In solchen Beispielen tragen Mannigfaltigkeiten häufig eine zusätzlich Struktur, wie zum Beispiel eine Riemannsche Metrik oder eine symplektische Struktur. Die Differentialtopologie widmet sich hingegen dem Studium von differenzierbare Mannigfaltigkeiten an sich.

Im Seminar wollen wir, aufbauend auf einem fundierten Verständnis der Anfängervorlesungen (insbesondere Analysis 3), Milnors Buch "Topology from the Differentiable Viewpoint" [M] folgend einige Grundlagen erarbeiten und uns mit nicht trivialen Sätzen und Phänomenen der Differentialtopologie beschäftigen. Zum Beispiel werden wir den Brouwerschen Fixpunktsatz in der Form beweisen, welche besagt, dass jede glatte Abbildung einer n -Scheibe auf sich selbst mindestens einen Fixpunkt haben muss, und die Frage untersuchen, wann zwei stetige Abbildungen einer n -dimensionalen Mannigfaltigkeit in die n -Sphäre homotop zueinander sind. Ferner werden wir ein überraschendes Verhalten der Nullstellen eines Vektorfeldes auf einer Mannigfaltigkeit feststellen und den Zusammenhang zur sogenannten Eulercharakteristik diskutieren.

Literatur

Milnor, Topology from the differentiable viewpoint

Guillemin and Pollack, Differential Topology

Bröcker und Jänich, Differential Topology

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe tragen im **Seminar Geometrie** über die eigene Forschung oder verwandte Bereiche vor.

Im **Oberseminar** tragen Gäste des Instituts über die eigene Forschung vor.

Dr. Sven Mallach

Vorlesung Einführung in die Mathematik des Operations Research (14722.0011)
Introduction to the mathematics of operations research
Di. 10-11.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts, Fr. 8-9.30 im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)

Bereich: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik:	Bachelor
Wirtschaftsmathematik:	Bachelor
Lehramt:	Master

Übungen Einführung in die Mathematik des Operations Research (14722.0012)
Introduction to the mathematics of operations research
nach Vereinbarung

Ziel der **Vorlesung** ist die Erarbeitung der mathematischen Grundlagen von effizienten Optimierungsalgorithmen für Probleme des Operations Research. In dieser einführenden Vorlesung stehen die linearen, konvexen und kombinatorischen Strukturen und deren Anwendungen im Mittelpunkt. Die folgenden Themen werden behandelt: Kürzeste Wege, Matchings, Flüsse, Polydertheorie, Algorithmen für lineare Optimierung, ganzzahlige Optimierung.

Prof. Dr. George Marinescu

- Vorlesung** Funktionalanalysis (14722.0019)
Functional Analysis
Di. 14:00 - 15:30 und Do. 10:00 - 11:30 Uhr
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich: Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
- Übung** Funktionalanalysis (14722.0020)
Functional Analysis
Nach Vereinbarung.
Räume werden noch bekannt gegeben.
Bereich: Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0061)
Semiclassical Analysis and Representation Theory
Di. 10:00 - 11:30 Uhr
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit Prof. Littelmann, Prof. Zirnbauer
Bereich: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und Topologie, Analysis
- Seminar** AG Komplexe Analysis (14722.0064)
Complex Analysis
Di. 16:00 - 17:30 Uhr
im Übungsraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum -119)
Bereich: Geometrie und Topologie, Analysis
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0070)
Geometry, Topology and Analysis Seminar
Fr. 10:00 - 11:30 Uhr
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Prof. Geiges, Prof. Lytchak, Prof. Sabatini
Bereich: Geometrie und Topologie, Analysis

Oberseminar Komplexe Algebraische Geometrie und Komplexe Analysis
(Bochum-Essen-Köln-Wuppertal) (14722.0113)
Joint Seminar on Complex Algebraic Geometry and Complex Analysis
nach Vereinbarung
mit Prof. Greb, Prof. Heinzner, Prof. Ruppenthal
Bereich: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und Topologie, Analysis

Die **Vorlesung** ist eine Einführung in die Grundlagen der Funktionalanalysis. Banachräume, Hilberträume und Fréchet-Räume werden eingeführt und ihre grundlegenden topologischen und geometrischen Eigenschaften werden untersucht. Die Hauptsätze für Operatoren auf Banachräumen stehen hier im Zentrum. Ein Ziel der Vorlesung ist der Spektralsatz und der Spektraldarstellungssatz für (im allgemeinen unbeschränkte) selbstadjungierte Operatoren und der zugehörige Funktionalkalkül. Anwendungen zur Spektraltheorie der Differentialoperatoren und zur Existenz- und Regularität elliptischen Operatoren werden dargestellt.

Literatur

Reed, Simon: Methods of modern mathematical physics, Volume 1: Functional analysis

Weidmann: Lineare Operatoren in Hilberträumen

Werner: Funktionalanalysis

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/geometrische_analysis/FA_ss19.html)

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft.

Im **Seminar Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie** werden Resultate aus der semiklassischen Analysis und Darstellungstheorie diskutiert, die relevant sind für die statistischen Spektraleigenschaften Hamiltonscher Operatoren, Quantum Korrelationen in Systemen und Symmetrien, asymptotische Entwicklung des Bergmankerns und Toeplitz Operatoren, Berenzin Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen.

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/semiklassik/sem_semiklassik.html)

Im **Seminar AG Komplexe Analysis** sollen Begriffe und Beispiele aus der komplexen Analysis und Geometrie anhand von Beispielen und konkreten Problemen erarbeitet werden. Dieses Seminar kann auf eine Masterarbeit vorbereiten und ist Studierenden empfohlen, die sich für eine Master- oder Doktorarbeit in meiner Arbeitsgruppe interessieren.

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/geometrische_analysis/ag.html)

Im **Oberseminar Geometrie, Topologie und Analysis** finden in erster Linie Gastvorträge statt.

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

Im **Oberseminar Komplexe Algebraische Geometrie und Komplexe Analysis** finden Gastvorträge statt, die einzeln durch Anschlag und im Internet bekannt gegeben werden.

Link (<http://www.esaga.uni-due.de/daniel.greb/activities/BoDuEWup/>)

PD Dr. Thomas Mrziglod

Seminar Über industrielle Anwendungen (14722.0053)

Seminar on industrial applications

Mo. 16-17.30 Uhr

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Vorbesprechungstermin: 21. Januar, 17 Uhr in Seminarraum 2

Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Im **Seminar** sollen aktuelle Arbeiten zu industriellen Anwendungen mathematischer Methoden besprochen werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen aus dem Bereich datenbasierte Modellierung bzw. der Kombination komplexer Modelle mit statistischen Methoden.

Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Differentialgleichungen, Numerischer Mathematik, Optimierung, Funktionalanalysis und Statistik. Physikalische Hintergrundkenntnisse sind hilfreich. Das Seminar soll wieder in Form eines Blockseminars 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 30. Januar 2019 anmelden. Eine Vorbesprechung soll am 21.01.2018 um 17.00 Uhr in Raum 204 im Mathematischen Institut stattfinden.

Dr. Zoran Nikolic

Seminar Maschinelles Lernen (14722.0054)

Machine Learning

Fr. 8-10

im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

Vorbesprechungstermin: Dienstag, 22.01.19 um 17.45 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts

Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen, Stochastik und Versicherungsmathematik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Im **Seminar** werden die aktuell in diversen Anwendungsgebieten eingesetzten Methoden des maschinellen Lernens besprochen. Nach einer einführenden Vorlesung werden verschiedene Themen im Rahmen der Seminarvorträge vorgestellt, z. B.:

- Mathematische Grundlagen
- Welche Probleme können mit den Methoden des ML gelöst werden?
- Modellauswahl-Algorithmen (Information Criteria)
- Regularisierung
- Dimensionsreduktion
- Entscheidungsbäume
- Support Vector Machines (u. a. radiale Basisfunktionen)
- Neuronale Netze
- Deep Learning

Von den Teilnehmer/innen wird erwartet, nicht nur die Inhalte aus den Literaturquellen wiederzugeben sondern ihre Vorträge durch eigene Zahlen- bzw. Code-Beispiele anzureichern. Außerdem ist je nachdem, wie viele Leistungspunkte angestrebt werden, die Erstellung eines Handouts bzw. einer schriftlichen Ausarbeitung erforderlich.

Die Vorbesprechung findet am Dienstag, 22.01.2019 um 17.45 Uhr im Mathematischen Institut statt.

Interessenten werden gebeten, sich bis zum 30.01.2019 per E-Mail (s. Webseite) **verbindlich** anzumelden. Bitte geben Sie dabei Ihre bereits besuchten Lehrveranstaltungen, relevante Vorkenntnisse (Mathematik & Informatik) an und ob Sie das Seminar im Rahmen des Versicherungsmoduls (3 Leistungspunkte) belegen wollen. Sehr gerne können Sie zudem Ihre Motivation

für die Teilnahme an diesem Seminar schildern.

Literatur

<https://www.deeplearningbook.org/>

James, Gareth and Witten, Daniela and Hastie, Trevor and Tibshirani, Robert, “An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R“, 2014, Springer Publishing Company, Incorporated.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/wp-znikolic/>)

Prof. Dr. Stefan Porschen

Seminar Aspekte der topologischen Kombinatorik (14722.5041)

Aspects of topological combinatorics

Blockveranstaltung nach Vereinbarung

Bereich: Informatik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Master

Im **Seminar** soll eine Ausarbeitung plus ca. 60 min Vortrag für jeweils eines der folgenden Themen (Auswahl) erstellt/durchgeführt werden.

Mögliche Themen sind: - Theorie/Algorithmik planarer Graphen - Kombinatorik von Simplizialkomplexen - Satz von Borsuk-Ulam (verschiedene Varianten) - Kneser-Vermutung - Kneser-Hypergraphen - Färbungsergebnisse (Listen; Mannigfaltigkeiten, etc.)

Anmeldung per Email bis zum 30.01.2019 an porschen@htw-berlin.de

Eine Vorbesprechung vor Ort ist leider nicht möglich; Fragen zum Seminar können direkt an porschen@htw-berlin.de gerichtet werden

Literatur

R. Diestel, Graph Theory, Springer.

J. Jonsson, Simplicial complexes of graphs, Springer.

J. Matousek, Using the Borsuk-Ulam Theorem, Springer.

J. Matousek, Geometric Discrepancy, Springer.

Prof. Dr. Hubert Randerath

Seminar Planare Graphen (14722.5040)

nach Vereinbarung

TH Köln

Vorbesprechungstermin: 25.01.2019 um 13.15 Uhr in Seminarraum ZO 6-1, Campus Deutz der TH Köln, Betzdorferstr. 2

Bereich: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

Ein planarer Graph ist ein Graph, der kreuzungsfrei in der Ebene gezeichnet werden kann. Planare Graphen besitzen interessante Eigenschaften, die benutzt werden können, um für zahlreiche Probleme effiziente Algorithmen zu entwerfen. Gegenstand des Seminars über Planare Graphen sind Forschungsergebnisse über Teilfamilien planarer Graphen und Oberklassen planarer Graphen, die teilweise dem Bereich der Extremalen Graphentheorie zugeordnet sind.

Zulassungsvoraussetzung für diese Veranstaltung ist die Teilnahme an einer geeigneten Strukturvorlesung (z.B. Graphentheorie) oder einer geeigneten algorithmischen Vorlesung (z.B. Effiziente Algorithmen, Automatisches Zeichnen von Graphen).

Vorbesprechung: Seminarraum ZO 6-1, Campus Deutz der TH Köln, Betzdorferstr.2 , Freitag, den 25.1.2019 um 13.15 Uhr. Das Seminar richtet sich an Studierende eines mathematischen Masterstudiengangs der Universität zu Köln.

Dr. Martin Rathgeb

Vorlesung Mathematikdidaktik (14795.1096)

Di. 12-13.30 Uhr

H122

Belegungsmöglichkeiten:

Lehramt: Master

Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss des Praxissemestermoduls.

In der **Vorlesung** werden ausgewählte Aspekte aus der Stoffdidaktik verschiedener Themenbereiche der Sekundarstufe I und II (z. B. Didaktik der Bruchrechnung, Didaktik der Analysis und Didaktik der Stochastik) vorgestellt und vertieft. Begleitend zur Vorlesung werden Übungen stattfinden.

Prof. Dr. Benjamin Rott

Seminar Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (TBA)

Do. 16 - 17.30 Uhr

S137

Belegungsmöglichkeiten:

Lehramt: Master

Prof. Ph.D. Silvia Sabatini

- Vorlesung** Algebraische Topologie (14722.0102)
Algebraic Topology
Mo., Mi. 10-11.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich: Geometrie und Topologie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
Lehramt: Master
- Übungen** zu Algebraischer Topologie (14722.0103)
Exercise session on Algebraic topology
nach Vereinbarung
mit Alexander Caviedes-Castro
Bereich: Geometrie und Topologie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
Lehramt: Master
- Seminar** Interactions between symplectic geometry, combinatorics and number theory (14722.0105)
Interactions between symplectic geometry, combinatorics and number theory
Mo. 14.-15.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und Topologie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor, Master
Lehramt: Master
- Seminar** Vektorbündel und K-Theorie (14722.0104)
Vector bundles and K-theory
als Blockseminar Anfang Juni
nach Vereinbarung
Vorbesprechungstermin: 25. Januar 2019, 10.40-11.10 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich: Geometrie und Topologie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Master
Wirtschaftsmathematik: Master
Lehramt: Master

Oberseminar Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0070)
Geometry, Topology and Analysis
 Fr. 10-11.30
 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
 mit H. Geiges, A. Lytchak, G. Marinescu
Bereich: Geometrie und Topologie
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Bachelor, Master

Oberseminar Bochum-Gießen-Heidelberg-Köln über Symplektische und Kontaktgeometrie (14722.0071)
Bochum-Gießen-Heidelberg-Köln on Symplectic and Contact Geometry
 nach Ankündigung
 mit H. Geiges
Bereich: Geometrie und Topologie
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Bachelor, Master

Die **Vorlesung “Algebraische Topologie“** ist vorgesehen für Masterstudierende der Mathematik, die schon an den Vorlesungen **Topologie** und **Algebra** teilgenommen haben.

Die algebraische Topologie ist ein wesentliches Teilgebiet der Mathematik, die Hilfsmittel zum Verständnis liefert, ob zwei topologische Räume “gleich“ sind oder nicht. Einem gegebenen topologischen Raum X (denkt man z. B. an einen metrischen Raum) kann man eine Liste von algebraischen Objekten zuordnen (Gruppen, Ringe...), vorbehaltlich der Regel, dass, wenn zwei gegebene topologische Räume als „equivalent“ betrachtet werden (grob gesagt, es existiert eine stetige Deformation von einem zum anderen), dann sollte eine solche Liste von zugehörigen algebraischen Objekten ebenfalls dieselbe sein (das heißt, es sollte einen Isomorphismus der jeweiligen Gruppen, Ringe... geben).

Das Ziel der Vorlesung ist, den Studierenden einen allgemeinen Überblick über einige grundlegende algebraische, topologische Konzepte zu verschaffen, wie Homologie- und Kohomologiegruppen. Ein besonderes Gewicht wird dabei auf die Berechnung von topologischen Invarianten von Mannigfaltigkeiten gelegt (z. B. reale und komplexe projektive Räume).

Literatur

- **Massey**, W.S.: “A Basic Course in Algebraic Topology“ - Graduate Texts in Mathematics, Springer 1991
- **Hatcher**, Allen: “Algebraic Topology“ - Cambridge University Press (2002).
Die Online-Version ist auf seiner Website verfügbar.

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

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Aktive Teilnahme ist für das Verständnis der Vorlesung und für ein erfolgreiches Studium unbedingt erforderlich. Die verbindliche Anmeldung ist vorgeschrieben. Die Übungen werden online verfügbar sein auf der webpage.

The **Seminar “Interactions between symplectic geometry, combinatorics and number theory”** will cover different topics, and is aimed at studying the interactions among them. In particular, we will learn about genera on complex or symplectic manifolds (for instance the Todd and Hirzebruch genus and elliptic genera) and their connections with modular forms, as well as the combinatorics of lattice polytopes, in particular Ehrhart theory and reflexive polytopes. Graduate students, postdocs and professors interested in attending will be encouraged to give explanatory talks that are suitable to an audience with diverse background.

Das **Seminar „Vektorbündel und K-Theorie“** basiert auf dem gleichnamigen Buch von Allen Hatcher, das auf seiner Webseite online verfügbar ist. Der erste Teil des Seminars wird Themen wie Verallgemeinerungen von Vektorbündeln und ihren Klassifizierungen behandeln. Im zweiten Teil wird der K-Theorie-Ring vorgestellt und der Beweis für die Bott-Periodizität erbracht werden. Abhängig von der Teilnehmerzahl werden mehr Themen behandelt werden können. Die Studierenden sollten entweder schon eine Vorlesung in algebraischer Topologie gehört haben oder die Vorlesung besuchen, die im SS 2019 angeboten wird.

Literatur

Hatcher A.: Vector bundles and K-theory

Im **Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Aushang und im Internet bekanntgegeben werden.

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

Das **Oberseminar** Bochum-Gießen-Heidelberg-Köln über Symplektische und Kontaktgeometrie findet alternierend in Bochum, Gießen, Heidelberg und Köln statt. Die Treffen werden individuell angekündigt.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/BHKM/bhkm.html>)

Dr. Rasmus Schlömer

Vorlesung Personenversicherungsmathematik I - Lebensversicherung (14722.0033)

Do. 17.45 - 19.15 Uhr

im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)

Bereich: Stochastik und Versicherungsmathematik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor

Wirtschaftsmathematik: Bachelor

Die **Vorlesung** führt ein in die Grundlagen der Personenversicherungsmathematik (Lebens-, Pensions-, Krankenversicherung). In Teil I werden die allgemeinen Grundlagen (Bevölkerungsmodelle, Sterbetafeln, Prämien, Barwerte, Deckungskapital) behandelt. In Teil II folgen Spezialfragen aus dem Bereich der Lebens-, der Pensions- und der Sozialversicherung.

Ein wesentlicher Teil der Versicherungsmathematik und somit der Aufgaben von Versicherungsmathematikern/Aktuaren in der Praxis beruht auf der Anwendung wahrscheinlichkeitstheoretischer und statistischer Methoden. Daher sind Kenntnisse auf dem Gebiet der elementaren Stochastik hilfreich, werden jedoch nicht zwingend vorausgesetzt. Die parallel angebotenen Übungen dienen der Vertiefung der Kenntnisse und machen bekannt mit typischen Fragestellungen der Praxis. Zusammen mit der erfolgreichen Bearbeitung einer abschließenden Klausur können sie als Teil eines Leistungsnachweises für Prüfungen der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) verwendet werden.

Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

- Vorlesung** Stochastische Finanzmathematik (14722.0023)
Financial Mathematics
 Di./Do. 8.00-9.30
 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich: Stochastik und Versicherungsmathematik
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Bachelor, Master
- Übungen** Stochastische Finanzmathematik (14722.0024)
Financial Mathematics
Bereich: Stochastik und Versicherungsmathematik
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Bachelor, Master
- Seminar** über Bewertungsmethoden in der Personenversicherungsmathematik
 (14722.0048)
Valuation Methods in Life Insurance
 Di. 12.00-13.30
 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
 Vorbesprechungstermin: 16. Januar 2019 um 10:00 im Seminarraum 2
Bereich: Stochastik und Versicherungsmathematik
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
- Seminar** für AbsolventInnen der Versicherungsmathematik (14722.0065)
for Thesis Students in Actuarial Mathematics
 Mi. 14.00-15.30
 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich: Stochastik und Versicherungsmathematik
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
- Oberseminar** Stochastik (14722.0068)
Stochastics
 Do. 17.45-19:15
 mit A. Drewitz, P. Mörters
Bereich: Stochastik und Versicherungsmathematik
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Kolloquium Versicherungsmathematisches Kolloquium (14722.0081)*Colloquium on Actuarial Mathematics*

Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)

im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,
Kerpener Str. 30**Bereich:** Stochastik und Versicherungsmathematik**Belegungsmöglichkeiten:**

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Bachelor, Master

Seit man Anfangs der 80er Jahre entdeckt hat, dass die Preisfestsetzung von Optionen und das Hedging von finanziellen Produkten eng mit der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Martingalthorie verbunden ist, hat sich das Gebiet der Finanzmathematik grundlegend verändert. Insbesondere die Tatsache, dass der Preis eines finanziellen Produktes und die dazugehörige Hedging-Strategie nicht davon abhängen, an welche zukünftige Entwicklung eines finanziellen Aktives der Agent glaubt, macht die Theorie global anwendbar. Durch die erfolgreiche Anwendung der Black-Scholes-Theorie durch die grossen Finanzinstitute, wurde der ganze Markt gezwungen, Preise nach der Black-Scholes-Formel zu berechnen. Dies hat vor ein paar Jahren auch zum Nobelpreis für Myron S. Scholes und Robert C. Merton den Ausschlag gegeben. Um die Theorie anwenden zu können, ist es notwendig, die Grundlagen der Stochastischen Analysis zu kennen.

In dieser **Vorlesung** werden wir zuerst den Finanzmarkt in diskreter Zeit modellieren und die wichtigsten Grundlagen von Preisfestsetzung und Hedging in diesen einfachen Märkten herleiten. Danach wird eine Einführung in die Stochastische Analysis die probabilistischen Werkzeuge für Märkte in stetiger Zeit bereitstellen. Eine erste (und die vielleicht wichtigste) Anwendung der Theorie wird uns Preise und Hedging-Strategien im Black-Scholes-Modell liefern. Als zweites werden wir die Theorie dann auch auf Zinsratenmodelle anwenden, wo andere mathematische Probleme als im Black-Scholes-Modell auftreten werden. Zum Abschluss betrachten wir weitere Aspekte Capital-Asset-Prising-Modelle, Futures, Forwards und nicht-traditionelle Optionen.

Voraussetzung für den Besuch der Vorlesung ist die Vorlesung "Wahrscheinlichkeitstheorie I".

Literatur

Lamberton, D. und Lapeyre, B. (1996). Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance. Chapman & Hall, London.

Rolski, T., Schmidli, H., Schmidt, V. und Teugels, J. (1999). Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley, Chichester.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Finance/2019/>)

Im Seminar **Bewertungsmethoden in der Personenversicherungsmathematik** betrachten wir marktkonsistente Methoden zur Bewertung von Versicherungsprodukten im Lebensbereich. Ausgehend von den Ideen der klassischen Personenversicherungsmathematik, werden die neuen, oft finanzmathematischen Methoden, vorgestellt und gezeigt, wie damit Versicherungsprodukte bewertet werden können.

Voraussetzung für den Besuch des Seminars ist die Vorlesung “Wahrscheinlichkeitstheorie I”.

Literatur

Møller, T. und Steffensen, M. (2007). Market-Valuation Methods in Life and Pension Insurance. Cambridge University Press, New York.

Im **Seminar für AbsolventInnen** tragen ExamenskandidatInnen der Versicherungsmathematik über ihre aktuellen Arbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den verschiedenen Themen, die von den KandidatInnen bearbeitet werden. Die Vorträge stehen auch zukünftigen Studierenden der Versicherungsmathematik als Vorbereitung auf die Abschlussarbeit offen.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/AGS/>)

Das **Oberseminar Stochastik** dient dem wissenschaftlichen Gedankenaustausch über aktuelle Themen der Stochastik und richtet sich an fortgeschrittene Studierende und andere Interessenten. Das Programm besteht aus einstündigen Vorträgen (mit anschließender Diskussion) von Dozenten, auswärtigen Gästen und interessierten Studierenden, insbesondere Doktoranden, Master- und Bachelorstudierenden.

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

Das **Versicherungsmathematische Kolloquium** findet drei- bis viermal pro Semester statt und soll die Versicherungsmathematik in ihrer ganzen Breite fördern. Besonderes Augenmerk wird auf die Verbindung von Theorie und Praxis gelegt. Vorträge und Themenauswahl sollen sowohl Hochschulmathematikern und Studierenden als auch den Interessen der zahlreichen Gäste aus Versicherungsunternehmen gerecht werden.

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

Dr. Daniel Schmidt

- Vorlesung** Effiziente Algorithmen (14722.5007)
Efficient Algorithms
Di., Do. 12-13.30
im Hörsaal II Phys. Institute
Bereich: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor, Master
Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
- Übungen** Effiziente Algorithmen (14722.5008)
Efficient Algorithms
2 St. nach Vereinbarung
- Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik (14722.5028)
Seminar on Selected Topics in Computer Science
nach Vereinbarung
Vorbesprechungstermin: 09.04.2019 um 14.00 Uhr im Weyertal 121, Raum 5.08
Bereich: Informatik
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor
Wirtschaftsmathematik: Bachelor

In der **Vorlesung** “Effiziente Algorithmen“ behandeln wir Probleme der kombinatorischen Optimierung, die mit effizienten Algorithmen lösbar sind. Nach einer kurzen Einführung in die Dualitätstheorie werden u.a. die folgenden Themen behandelt: minimal aufspannende Bäume, kürzeste Wege, maximale Flüsse, Flüsse mit minimalen Kosten, Kardinalitätsmatchings in bipartiten und allgemeinen Graphen.

Inhaltliche Voraussetzungen: Grundlagen der Mathematik und Informatik wie im Bachelorstudium (erfolgreiche Teilnahme am Programmierkurs, Grundzüge der Informatik I+II sowie dem Programmierpraktikum) vermittelt, insbesondere aus den Bereichen der Algorithmik, Komplexitätstheorie und -analyse, der linearen Algebra sowie der Geometrie.

Literatur

Cook, William J. and Cunningham, William H. and Pulleyblank, William R. and Schrijver, Alexander Combinatorial Optimization: John Wiley Sons, Inc. 1998 New York, NY, USA (als E-Book im Netz der Universität erhältlich)

In den **Übungen** zur Vorlesung wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen.

Bei entsprechender vorheriger Ankündigung kann die regelmäßige Teilnahme an den Übungen sowie die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben anteilig in die Prüfungsleistung eingehen und/oder als Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung herangezogen werden.

Das **Seminar** richtet sich ausschließlich an Bachelorstudierende.

Es baut auf der Vorlesung “Informatik I” auf und vertieft das Gebiet “Algorithmen und Datenstrukturen”.

Die Vorbesprechung findet am 09.04.2019 um 14.00 Uhr im Weyertal 121, Raum 5.08 statt.

Literatur

Cormen, Leiserson, Rivest und Stein. Algorithmen: Eine Einführung. 4. Auflage, Oldenbourg, 2013 (als E-Book im Netz der Universität erhältlich).

Dr. Beatrix Schumann

Vorlesung Algebraische Gruppen (14722.0106)
Algebraic groups
 Di., Do. 8-9.30
 im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Bachelor, Master

Übungen Algebraische Gruppen (14722.0107)
Algebraic groups
 Do. 16-17.30
 im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
 mit Valentin Rappel
Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Seminar über Algebraische Geometrie (14722.0114)
Seminar on Algebraic Geometry
 nach Vereinbarung
 mit Valentin Rappel
 Vorbesprechungstermin: 22.01., 17 Uhr im Stefan Cohn-Vossen Raum
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Master
 Wirtschaftsmathematik: Master
 Lehramt: Master

Ein bekanntes und wichtiges Beispiel einer Gruppe ist die Menge $GL(n)$ der komplexen invertierbaren $n \times n$ Matrizen versehen mit der Matrizenmultiplikation. Lineare Gruppen sind Untergruppen einer solchen "general linear group" $GL(n)$. Eine lineare Gruppe heißt algebraisch, falls die Nullstellenmenge endlich viele Polynome ist, wobei die Unbekannten der Polynome den Matrixeinträgen entsprechen.

Beispiele für lineare algebraische sind, neben der $GL(n)$, die komplexe orthogonale Gruppe $O(n)$ oder die Gruppe $U(n)$ der unitären $n \times n$ Matrizen.

In der **Vorlesung** werden wir die notwendigen Grundlagen aus der Algebra und Geometrie erarbeiten und eine Einführung in die Strukturtheorie linearer algebraischer Gruppen geben. Außerdem führen wir die Lie-Algebra einer algebraischen Gruppe ein und gehen auf die Darstellungstheorie dieser Gruppen ein.

Literatur

Yvette Kosmann-Schwarzbach: Groups and symmetries. From finite groups to Lie groups. Sprin-

ger, New York, 2010

Ernest Vinberg: Linear representations of groups. Basler Lehrbücher, 2. Birkhäuser Verlag, 1989.

Hanspeter Kraft: Geometrische Methoden in der Invariantentheorie. Aspekte der Mathematik, 1985.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft.

Schemata sind die Verallgemeinerung von Varietäten, wobei der Ring der regulären Funktionen durch einen beliebigen kommutativen Ring ersetzt wird. Studierende mit Schwerpunkt in der algebraischen Geometrie kommen um die Theorie der Schemata nicht herum. Da die Thematik fortgeschritten ist, erarbeiten sich die Studierenden die Theorie üblicherweise im Selbststudium. Das **Seminar** soll dieses Selbststudium unterstützen. Hierbei wird das Augenmerk auf der Präsentation der Übungsaufgaben aus dem Buch von R. Hartshorne liegen.

Vorkenntnisse: Lineare Algebra 1 und 2, Algebra und eine weitere Vorlesung aus dem Bereich Algebra.

Literatur

R. Hartshorne: Algebraic Geometry, Springer, 1983

Dr. Markus Schwagenscheidt

Vorlesung Modulformen (14722.0035)

Modular Forms

Mi. 12-13.30, Fr. 10-11.30

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

Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Bachelor, Master

Übung

Modulformen (14722.0036)

Modular Forms

Mo. 16-17.30

im Übungsraum 2, Gyrhofstraße

Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor, Master

Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Lehramt: Bachelor, Master

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die klassische Theorie der Modulformen zu $SL_2(\mathbb{Z})$.

Eine Modulform ist eine holomorphe Funktion in einer Variablen, die recht komplizierte Symmetrien besitzt. Diese Symmetrien werden durch die Operation der Gruppe $SL_2(\mathbb{Z})$ auf der komplexen oberen Halbebene durch Möbiustransformationen beschrieben. Erstaunlicherweise spielen Modulformen eine bedeutende Rolle in der Zahlentheorie, unter anderem weil die Fourierkoeffizienten von Modulformen in vielen Fällen durch interessante zahlentheoretische Funktionen gegeben sind. Beispiele für zahlentheoretische Funktionen, die mit Hilfe von Modulformen untersucht werden, sind Teilersummen, Darstellungsanzahlen von Quadratischen Formen und die Partitionsfunktion.

Wir behandeln in der Vorlesung unter anderem folgende Themen: - Geometrie auf der komplexen oberen Halbebene - Die Gewichtformel für Modulformen zu $SL_2(\mathbb{Z})$ - Eisensteinreihen und Poincaréreihen - Die Ramanujan Delta-Funktion und die modulare j -Invariante - Thetareihen - Hecke Operatoren - L-Funktionen von Modulformen

Literatur

Bruinier, van der Geer, Harder, Zagier - The 1-2-3 of Modular Forms

Diamond, Shurman - A First Course in Modular Forms

Koecher, Krieg - Elliptische Funktionen und Modulformen

Serre - A Course in Arithmetic

In der Übung zu Modulformen soll der Stoff aus der Vorlesung durch selbständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben wiederholt, vertieft und gefestigt werden.

Prof. Dr. Joseph Steenbrink

Seminar Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt
(14795.1068)

Mo. 10 - 11.30 Uhr

S182

Belegungsmöglichkeiten:

Lehramt: Bachelor

Seminar Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt
(14795.1069)

Di. 14 - 15.30 Uhr

2.124

Belegungsmöglichkeiten:

Lehramt: Bachelor

Es wird ein **weiterer Seminartermin** angeboten: Mi. 10 - 11.30 Uhr, S145 (14795.1069, N.N.).

Voraussetzung für die Teilnahme am **Seminar** ist der Erwerb eines Übungsscheines zur Vorlesung "Mathematikdidaktik fuer das gymnasiale Lehramt". Die Vorträge, die im Seminar gehalten werden, werden Fragestellungen aus verschiedenen Bereichen der Mathematikdidaktik behandeln. Eine (verpflichtende) Vorbesprechung findet voraussichtlich in den Semesterferien statt. Die Anmeldung zum Seminar erfolgt ausschließlich über die Homepage des Instituts für Mathematikdidaktik.

Prof. Dr. Guido Sweers

- Vorlesung** Einführung in partielle Differentialgleichungen (14722.0015)
Introduction to Partial differential equations
 Mo. 14-15.30; Fr. 08-09.30
 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich: Analysis, Angewandte Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Master
- Übungen** zur Einführung in Partielle Differentialgleichungen (14722.0016)
Exercise session for the Introduction to Partial differential equations
 nach Vereinbarung
 mit Jan Gerdung und Inka Schnieders
Bereich: Analysis, Angewandte Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Master
- Seminar** Maximum Prinzipien (14722.0049)
Maximum principles
 Mi. 12-13.30
 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
 Vorberechungsstermin: 21. Januar, 10 Uhr im Seminarraum 1
Bereich: Analysis, Angewandte Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
 Lehramt: Master
- Oberseminar** Nichtlineare Analysis (14722.0079)
Nonlinear Analysis
 Mo. 16-17.30
 im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich: Analysis, Angewandte Analysis
Belegungsmöglichkeiten:
 Mathematik: Bachelor, Master
 Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master

Vorlesung Partielle Differentialgleichungen

Viele Prozesse in unserer Umwelt werden mithilfe von partiellen Differentialgleichungen modelliert. Wir werden verschiedene Typen von partiellen Differentialgleichungen vorstellen und die dazu passenden Methoden betrachten. Typische Differentialgleichungen sind die Laplace-

Gleichung, die Wärmeleitungsgleichung und die Wellengleichung. Sowohl klassische als auch moderne Aspekte sollen angesprochen werden.

Literatur

- **Strauß**, Walter A.: Partielle Differentialgleichungen. Vieweg 1995
- **Evans**, Lawrence C.: Partial differential equations. American Mathematical Society, Providence, RI, 1998
- **Pinchover**, Yehuda; **Rubinstein**, Jakob: An introduction to partial differential equations. Cambridge University Press, Cambridge, 2005

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

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Aktive Teilnahme ist für das Verständnis der Vorlesung und für ein erfolgreiches Studium unbedingt erforderlich.

Seminar Maximum-Prinzipien

Für elliptische und parabolische partielle Differentialgleichungen ist das Maximum-Prinzip eines der wichtigsten Hilfsmittel. Es folgt nämlich, dass bei positivem Input auch das Output positiv ist. Anhand des Buches von Protter und Weinberger werden wir das Thema studieren. Das Seminar ist entweder parallel zu der Vorlesung "Partielle Differentialgleichungen" zu belegen, oder man hat bereits vorher erfolgreich die Vorlesung gehört. Gewöhnliche Differentialgleichung ist Voraussetzung.

Literatur

- **Protter**, Murray H.; **Weinberger**, Hans F.: Maximum principles in differential equations. Corrected reprint of the 1967 original. Springer-Verlag, New York, 1984
- **Sweers**, Guido: Lecture Notes on Maximum principles

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~gsweers/pdf/maxprinc.pdf>)

Im **Oberseminar Nichtlineare Analysis** finden regelmäßig Vorträge von Studierenden, Mitarbeitern und auswärtigen Gästen aus dem Bereich der nichtlinearen Analysis und deren Anwendungen statt.

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/main/Alle/Kalender/Oberseminare/Nichtlineare_Analysis/index.php)

Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

Seminar für Lehramtskandidaten/innen:
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0056)
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:
Practical algorithms for instruction*
Do. 12-14
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit Dr. Wienands
Vorbesprechungstermin: 23. Januar 2019, 16:45 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Lehramt: Master

Das **Seminar** wendet sich an Lehramtskandidaten/innen, die an einer lebensnahen, jugendgerechten Gestaltung des gymnasialen Unterrichts durch die Behandlung von Algorithmen im Kontext unterschiedlicher Anwendungen wie z.B. MP3, JPEG, RSA, GPS, Berechnung des Page Rank von Suchmaschinen usw. interessiert sind. In Anlehnung an das Thema des Wissenschaftsjahrs 2019 (eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung) werden zudem Algorithmen aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) und des Maschinellen Lernens (ML) im Vordergrund stehen. Für die entsprechenden Algorithmen und die mathematische Modellierung sollen Unterrichtsmodule erstellt werden, welche die derzeitigen Lehrpläne ergänzen können. In den Vorträgen 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 Vorbesprechung findet am Mittwoch, den 23.01.2019, um 16:45 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt.

Prof. Dr. Frank Vallentin

- Vorlesung** Grundzüge der Informatik I (14722.5001)
Fundamentals of Computer Science I
Mo. 14-15.30 im Kurt-Alder Hörsaal der Chemie (HS I)
Mi. 14-15.30 im Hörsaal I der Physik
mit N.N.
Bereich: Informatik
- Übung** Grundzüge der Informatik I (14722.5002)
Fundamentals of Computer Science I
mit N.N.
Bereich: Informatik
- Oberseminar** Optimierung, Geometrie und diskrete Mathematik (14722.0080)
Seminar on optimization, geometry, and discrete mathematics
Di. 10.00
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

Mit der **Vorlesung** Grundzüge der Informatik I beginnt ein zweisemestriger Zyklus, der in die Informatik einführt, gefolgt von einem Praktikum im SoSe 2020. Schwerpunktmäßig befasst sich die Vorlesung mit dem Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen sowie deren Analyse in Bezug auf Korrektheit und Zeit- und Speicherplatzbedarf. Die eingeführten Datenstrukturen beinhalten Listen, Stapel, Schlangen, Heaps und (balancierte) Bäume.

Die algorithmischen Fragestellungen umfassen Sortier- und Suchprobleme, die effiziente Manipulation endlicher Mengensysteme sowie einfache Graphenalgorithmen wie die Berechnung minimaler aufspannender Bäume und kürzester Wege in Straßennetzen. Es werden Grundkenntnisse in der Mathematik sowie Programmierkenntnisse vorausgesetzt, letztere in der Regel nachgewiesen durch erfolgreiche Teilnahme am Programmierkurs (Java).

In den Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben und Programmieraufgaben werden unter der Anleitung eines Tutors besprochen. Es werden Kenntnisse der Programmiersprache Java vorausgesetzt.

Das **Oberseminar** "Optimierung, Geometrie und diskrete Mathematik" richtet sich an Studierende, Mitarbeiter und Interessierte. Es werden aktuelle Forschungsergebnisse diskutiert, auch werden Gäste zum Vortrag eingeladen.

Dr. Vera Weil

Praktikum Programmierpraktikum (14722.5000)

Practical Course on Programming

Mi. 12-13:30

im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15

Bereich: Informatik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor

Wirtschaftsmathematik: Bachelor

Das Programmierpraktikum schließt den Grundstudiumszyklus ”Informatik“ ab. Es soll im Wesentlichen der Umgang mit höheren Programmiersprachen sowie der Einsatz interessanter Algorithmen anhand eines größeren Projekts, in der Regel in Kleingruppen, trainiert werden.

Zu Beginn des Semesters wird es einige gemeinsame Termine geben, in denen sowohl die organisatorischen sowie die inhaltlichen Aspekte des Praktikums besprochen werden. Noch vor Beginn des Sommersemesters werden voraussichtlich die wesentlichen, organisatorischen Aspekte auf einer Internetseite veröffentlicht, die über die Seite <http://informatik.uni-koeln.de/weil/> erreichbar ist.

Die Programmiersprache ist Java.

Literatur

Wird noch bekannt gegeben.

Link (<http://informatik.uni-koeln.de/weil/>)

Prof. Dr. Jürgen Weyer

Seminar über Zahlensysteme und astronomisches Wissen der Antike (14722.0055)

Blockveranstaltung nach Vereinbarung

Vorbesprechungstermin: 16. Januar, 17.30 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts

Bereich: Algebra und Zahlentheorie

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Bachelor

Wirtschaftsmathematik: Bachelor

Im **Seminar** soll besprochen werden, welche Zahlensysteme es in der Antike und in rezenten nicht technisierten Kulturen gab und gibt und wie ihre Struktur durch astronomisches und kalendarisches Wissen beeinflusst wurde. Deshalb werden wir u.a. die Himmelsmechanik aus heutiger und antiker Sicht besprechen. Durch astronomische und kalendarische Beobachtungen ergab sich, dass es offenbar "ausgezeichnete" Zahlen gab. Insbesondere solchen astronomisch ausgezeichneten Zahlen ordnete man kulturübergreifend häufig qualitative Eigenschaften wie "gut" oder "böse" zu. Derartige Zuordnungen konnten sich in verschiedenen Kulturen sehr ähnlich entwickeln, da die Beobachtung des Sternenhimmels in wesentlichen Komponenten überall "fast gleiche" Ergebnisse lieferte, wenn wir einmal davon absehen, dass die Beobachtungen und insbesondere der Fixsternhimmel in Abhängigkeit des Breitengrades unterschiedlich wahrgenommen werden. Eine wesentliche Triebfeder der frühen algebraischen und geometrischen Untersuchungen dürfte gewesen sein, zu ergründen, welche qualitativen Eigenschaften in einer zusammengesetzten Zahl, einem Datum oder in einer komplexen geometrischen Struktur (vermeintlich) enthalten sind, indem man Sie auf die "ausgezeichneten" Grundzahlen zurückführte.

Von besonderer Bedeutung für die Entwicklung komplexer Rechentechniken war die Erfindung von Stellenwertsystemen. Versuchen Sie doch einmal eine einfache Multiplikationsaufgabe zu lösen unter ausschließlicher Benutzung römischer, altgriechischer oder hebräischer Zahlen, die ja stets durch einen Buchstaben bzw. eine Buchstabenfolge repräsentiert werden. Auf der anderen Seite haben insbesondere altgriechische und hebräische Zahlen die Eigenschaft, dass es stets ein nicht eineindeutiges Äquivalent zwischen einem Wort und einer Zahl gibt, so dass jeder Text automatisch ein numerisches Pendant hat. Hochkomplex sind Texte, denen neben dem manifesten textlichen Inhalt eine straffe numerisch-algebraische Struktur unterlegt ist, die eine Meta-Welt der textlichen Interpretation eröffnet. Solchen doppelbödigen Texten und Strukturen liegt nicht etwa purer Zufall zugrunde.

Daneben wollen wir diverse antike Techniken zur Vermessung und Gestaltung von Geräten und Bauwerken kennenlernen. Wie war es messtechnisch möglich, ein kilometerlanges Aquädukt mit gleichmäßigem Gefälle zu bauen? Außerdem wollen wir uns mit Bauwerken auseinandersetzen, in denen offenbar besondere Zahlenverhältnisse und Geometrien realisiert wurden wie z.B. bei der Kathedrale von Chartre oder dem Castel del Monte in Apulien oder dem modernen Gebäude der Provinzial-Versicherung in Düsseldorf.

Das Seminar findet statt in Form von Blockveranstaltungen nach besonderer Vereinbarung in Absprache mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Hierzu ist vorab (d.h. vor der Vorbespre-

chung) eine persönliche Anmeldung erforderlich unter weyer@math.uni-koeln.de. Da die Zahl der Interessenten erfahrungsgemäß höher ist als die Zahl der Seminarplätze, muss die Anmeldung neben Name, Vorname, Matrikelnummer, Telefon und E-Mail auch eine kurze, schlüssige Ausführung über Ihre Motivation enthalten, weshalb Sie gerade an diesem Seminar teilnehmen möchten. Zu dem Seminar findet am 16. Januar 2019 um 17.30 Uhr s.t. eine obligatorische Einführungsveranstaltung bzw. Vorbesprechung im Hörsaal des MI statt. Alle Interessentinnen und Interessenten sind hierzu herzlich eingeladen.

Dr. Roman Wienands

Seminar für Lehramtskandidaten/innen:
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0056)
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:
Practical algorithms for instruction*
Do. 12-14
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit Prof. Dr. Trottenberg
Vorbesprechungstermin: 23. Januar 2019, 16:45 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich: Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Lehramt: Master

Seminar Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln (14722.0057)
Joint German-Russian Seminar in Moscow and Cologne
nach Vereinbarung
mit Prof. Dr. Küpper
Bereich: Angewandte Analysis, Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Belegungsmöglichkeiten:
Lehramt: Master

Das **Seminar** wendet sich an Lehramtskandidaten/innen, die an einer lebensnahen, jugendgerechten Gestaltung des gymnasialen Unterrichts durch die Behandlung von Algorithmen im Kontext unterschiedlicher Anwendungen wie z.B. MP3, JPEG, RSA, GPS, Berechnung des Page Rank von Suchmaschinen usw. interessiert sind. In Anlehnung an das Thema des Wissenschaftsjahrs 2019 (eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung) werden zudem Algorithmen aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) und des Maschinellen Lernens (ML) im Vordergrund stehen. Für die entsprechenden Algorithmen und die mathematische Modellierung sollen Unterrichtsmodule erstellt werden, welche die derzeitigen Lehrpläne ergänzen können. In den Vorträgen 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 Vorbesprechung findet am Mittwoch, den 23.01.2019, um 16:45 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt.

Das Deutsch-Russische **Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche Ende September 2019 in Moskau und Ende November/Anfang Dezember 2019 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 31. März 2019 mit einem Motivationsschreiben per Email (kuepper@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de). Eine Vorbesprechung findet im Laufe des Sommersemesters nach entsprechender vorheriger Ankündigung statt.

Dr. Stefan Zellmann

Vorlesung Architektur und Programmierung von Grafik- und Koprozessoren
(14722.5013)

Architecture and Programming of Graphics and Coprocessors

Do. 12-13.30 und Fr. 12-13.30

Hörsaal H80, Philosophikum

Bereich: Informatik

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

Übungen Architektur und Programmierung von Grafik- und Koprozessoren
(14722.5014)

Architecture and Programming of Graphics and Coprocessors

Do. 14-15.30

Hörsaal H80, Philosophikum

Belegungsmöglichkeiten:

Mathematik: Master

Wirtschaftsmathematik: Master

Lehramt: Master

Koprozessoren komplementieren die CPU von PCs, Workstations und Server Systemen, da sie spezielle Aufgaben schneller ausführen können, als die CPU es kann. Eine wichtige Art von Koprozessoren, die in den frühen 2000er Jahren entwickelt wurden, sind Grafik Koprozessoren, die i. d. R. als Einschubkarten mit dem Main Board verbunden werden. Grafikprozessoren führen typischerweise die gleiche Aufgabe (z. B. Transformation von Vertizen oder Shading von Pixeln) auf sehr vielen Instanzen auf ein Mal aus, und sind deshalb prädestiniert für hochparallele SIMD Architekturen. Während frühe Grafikprozessoren über dedizierte Recheneinheiten für die zuvor erwähnten Aufgaben verfügten, exponieren moderne Unified Shader Architekturen hunderte bis tausende Rechenkerne, die jeden Rendering bezogenen Task und sogar General Purpose Computing Tasks ausführen können. Da GPUs massiv parallel sind, sind sie heutzutage aus der High Performance Computing (HPC) Welt nicht mehr wegzudenken. Grafikprozessoren haben darüber hinaus die Entwicklung von Many Core Architekturen wie etwa der Intel Xeon PHI Prozessorfamilie maßgeblich mit beeinflusst.

Im Laufe der Vorlesung werden zunächst Grafikprozessoren und ihre historische Entwicklung wiederholt. Ausgehend davon wird eine Systematik zum Verständnis moderner GPU Architekturen entwickelt. Es werden GPGPU Programmierkonzepte sowie neuere Konzepte wie Compute Shader oder das Vulkan API behandelt. Im Verlauf der Vorlesung werden die erlernten Konzepte auch auf andere Prozessorarchitekturen angewandt, sowie auf Systeme, in denen mehrere Koprozessoren verbaut sind. Eine Reihe von Vorlesungseinheiten wird sich dediziert mit Anwendungen befassen, die von Koprozessor Implementierungen profitieren können. In den Übungen werden die erlernten Konzepte anhand von Anwendungsbeispielen vertieft.

Literatur

David A. Patterson and John L. Hennessy. Computer Organization and Design, Fifth Edition:

The Hardware/Software Interface. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 5th edition, 2013.

Matt Pharr, Wenzel Jakob, and Greg Humphreys. Physically Based Rendering: From Theory To Implementation. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 3rd edition, 2016.

Jason Sanders und Edward Kandrot: CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming (2010)

Link (<https://vis.uni-koeln.de/apgk.html>)

Die Übungen vertiefen die Vorlesungsinhalte und sind praktischer Natur. Programmierkenntnisse, vorzugsweise in C++, sind Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

Prof. Dr. Sander Zwegers

- Vorlesung** Lineare Algebra II (14722.0003)
Linear Algebra II
Mo. und Do. 08.00 - 09.30 Uhr
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor
Wirtschaftsmathematik: Bachelor
- Übung** Lineare Algebra II (14722.0004)
Linear Algebra II
nach Vereinbarung
Räume werden noch bekannt gegeben.
mit Christina Röhrig
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor
Wirtschaftsmathematik: Bachelor
- Seminar** Jacobiformen und Siegelsche Modulformen (14722.0050)
Jacobi forms and Siegel modular forms
Mo. 14.00 - 15.30 Uhr
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit Christina Röhrig
Vorbesprechungstermin: 25.01.2019 von 10 bis 10:30 Uhr im Hörsaal des
Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich: Algebra und Zahlentheorie
Belegungsmöglichkeiten:
Mathematik: Bachelor, Master
Wirtschaftsmathematik: Bachelor, Master
Lehramt: Master
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (14722.0066)
Number Theory and Modular Forms
Di. 14.00 - 15.30 Uhr
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
mit Prof. Dr. Kathrin Bringmann
- Oberseminar** Automorphe Formen (ABKLS) (14722.0067)
Automorphic Forms (ABKLS)
nach Vereinbarung
Alternierend in Aachen, Bonn, Köln, Lille und Siegen.
mit Prof. Dr. Kathrin Bringmann

Die **Vorlesung Lineare Algebra II** ist der zweite Teil einer zweisemestrigen Vorlesung. Die Themen der Vorlesung sind die Grundzüge der Linearen Algebra, unter anderem Euklidische und unitäre Vektorräume, Skalarprodukte, das Gram-Schmidt-Orthonormalisierungsverfahren, die Hauptachsentransformation, die Jordansche Normalform und Dualität.

Literatur

G. Fischer, Lineare Algebra (online über SpringerLink verfügbar)

B. Huppert und W. Willems, Lineare Algebra (online über SpringerLink verfügbar)

F. Lorenz, Lineare Algebra II

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft, und es werden Beispiele behandelt. Aktive Teilnahme an den Übungen ist unbedingt erforderlich.

Siegelsche Modulformen sind Verallgemeinerungen von Modulformen auf den Raum der komplexen symmetrischen $n \times n$ -Matrizen mit positiv-definitem Imaginärteil. Im Fall $n = 2$ besteht eine Beziehung zu Jacobiformen, die eine (anders motivierte) Erweiterung des Konzepts von Modulformen in zwei komplexen Variablen darstellen. Im **Seminar über Jacobiformen und Siegelsche Modulformen** werden die Grundlagen aus der Theorie der Jacobiformen und der Siegelschen Modulformen besprochen. Behandelt werden unter anderem die folgenden Themen: Transformationsformeln, Beziehungen zu Modulformen, Eisensteinreihen, die Thetazerlegung, Dimensionsformeln und die Fourier-Jacobi Entwicklung Siegelscher Modulformen.

Das Seminar ist sowohl für Bachelor- als auch für Masterstudierende geeignet. Gute Kenntnisse in Funktionentheorie und Zahlentheorie werden vorausgesetzt. Vorkenntnisse im Bereich Modulformen sind nicht zwingend notwendig.

Die Vorbesprechung für das Seminar findet am 25.01.2019 von 10.00 bis 10.30 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt. Über die Anmeldung und die Seminarplatzvergabe informiert die Internetseite.

Literatur

Die Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.

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

Im **Oberseminar Zahlentheorie und Modulformen** werden Forschungsergebnisse der Teilnehmer und externer Gäste vorgetragen.

Das **Oberseminar Automorphe Formen (ABKLS)** findet alternierend in Aachen, Bonn, Köln, Lille und Siegen nach Ankündigung als Blockveranstaltung statt.