

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

k o m m e n t a r e
z u m v o r l e s u n g s a n g e b o t

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

Sommersemester 2016

15. Dezember 2015

Prof. Dr. Kathrin Bringmann

Oberseminar Zahlentheorie und Modulformen (14722.0072)
Number Theory and Modular Forms
Mo. 12-13.30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
mit Prof. Dr. Zwegers
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Automorphe Formen (AKLS) (14722.0073)
Automorphic Forms (AKLS)
nach Vereinbarung
keine Angabe
mit Prof. Dr. Zwegers
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Proseminar Generating functions (14722.0041)
Generating functions
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Seminar L-Reihen (14722.0042)
L-series
Di. 12-13.30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Seminar Reading Seminar for PhD students “Modular forms and their applications“ (14722.0064)
Reading Seminar for PhD students “Modular forms and their applications“
Do. 12-13.30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

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

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

Im **Proseminar** werden wir Theorie und Anwendungen von erzeugenden Funktionen diskutieren. Insbesondere werden wir Fibonacci-Zahlen, Partitionen und spezielle Werte der Riemannschen Zetafunktion untersuchen.

Es wird lediglich ein gewisses mathematisches Grundverständnis vorausgesetzt.

Literatur

M. Aigner and G. M. Ziegler, Das BUCH der Beweise, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2010

G. Andrews, The theory of partitions, Encyclopedia of Mathematics and its Applications, Vol. 2, Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Mass.-London-Amsterdam, 1976

G. Andrews, R. Roy, Ramanujan's method in q-series congruences, Electron. J. Combin. 4 (1997), no. 2, Research Paper 2

T. Apostol, Introduction to Analytic Number Theory, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, 1976

A. Krieg, Analytische Zahlentheorie, Skript zur Vorlesung, RWTH Aachen, SS 2009

Z. W. Sun, An Introduction to Bernoulli- and Euler Polynomials, Lecture Notes, Taiwan, 2002

H. Wilf, generatingfunctionology, 1994, Academic Press, Inc.

Im **Seminar** werden wir Theorie und Anwendungen von L-Reihen diskutieren. Insbesondere werden wir die Riemannsche Zeta-Funktion, Dirichletsche L-Reihen, modulare L-Reihen und binäre quadratische Formen untersuchen. Als Anwendungen werden wir die Existenz unendlich vieler Primzahlen in arithmetischen Progressionen nachweisen, Dirichlets Klassenzahlformel beweisen und eine Methode für asymptotische Entwicklungen herleiten. Voraussetzung für den Besuch des Seminars ist der Besuch der Vorlesungen Algebra und Funktionentheorie.

Literatur

T. Apostol, Modular functions and Dirichlet series in number theory, Springer-Verlag, Berlin, 1976, 1-204

R. Bellman, A brief introduction to theta functions, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1-78

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

K. Ireland, M. Rosen, A classical introduction to modern number theory, Springer-Verlag, Berlin, 1991, 1-389

D. Zagier, Zetafunktionen und quadratische Körper: Eine Einführung in die höhere Zahlentheorie, Springer-Verlag, Berlin, 1981, 1-149

E. Zeidler, Quantum field theory I: Basics in mathematics and physics. A bridge between

mathematicians and physicists, Springer-Verlag, Berlin, 2006, Appendix by D. Zagier, 305-323

Im **Reading Seminar** werden wir Literatur und Veröffentlichungen zum Thema “Modular forms and their applications“ besprechen.

Prof. Dr. Igor Burban

- Vorlesung** Algebraische Geometrie II (14722.0023)
Algebraic Geometry II
Mo., Mi. 12-13.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** zur Algebraischen Geometrie (14722.0024)

Termin wird bekanntgegeben
Der Raum wird bekanntgegeben
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Darstellungstheorie von endlich dimensional Algebren (14722.0043)
Representation theory of finite dimensional algebras
Mo. 16-17.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Oberseminar Algebra und Darstellungstheorie (14722.0082)

Di. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit P. Littelmann, A. Alldridge
- Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen (14722.0081)

Di. 14-15.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit P. Littelmann, A. Alldridge
- Oberseminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0067)

Di. 10-11.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit P. Littelmann, G. Marinescu, M. Zirnbauer
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Oberseminar Bonn-Köln Algebra (14722.0083)
Bonn-Köln algebra seminar
Termine und Raum werden angekündigt. Dauer 2 Stunden.
nach Vereinbarung

Diese **Vorlesung** setzt eine Vorlesungsreihe über algebraische Geometrie fort. Im Fokus der Veranstaltung wird das Studium von projektiven und quasi-projektiven Varietäten liegen. Es werden außerdem einige zentrale Begriffe der modernen algebraischen Geometrie eingeführt: Garben, Vektorbündel, Schemata, spezielle Klassen von Morphismen.

Voraussetzung: Vorlesung über algebraische Geometrie I im Wintersemester 2015/16 oder eine äquivalente Leistung

Im **Seminar** "Darstellungstheorie von endlich dimensional Algebren" soll das Studium der Darstellungen von Köchern und endlich dimensional Algebren behandelt werden. Dieses Thema steht in engem Zusammenhang mit der homologischen Algebra und der Darstellungstheorie von Kac-Moody Algebren, sowie mit anderen Gebieten der Mathematik.

Interessenten werden gebeten, ihr Interesse an der Teilnahme (unverbindlich) per E-mail zu bekunden

Voraussetzung: Algebra

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

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

Im **Oberseminar** "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, Bezein Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen.

Im **Oberseminar** zur Algebra mit Bonn werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Das Seminar trifft sich in Bonn oder Köln. Die Treffen, jeweils mit mehreren Vorträgen, werden im Internet angekündigt.

Prof. Dr. Alexander Drewitz

- Vorlesung** Wahrscheinlichkeitstheorie I (14722.0013)
Probability Theory I
Di., Mi. 14-15.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Übungen** Wahrscheinlichkeitstheorie I (14722.0014)
Probability Theory I
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Seminar** Markov Chain Monte Carlo Methods and Related Topics (14722.0044)
Markov Chain Monte Carlo Methods and Related Topics
Mi. 10-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Oberseminar** Stochastik (14722.0074)
Stochastics
Do. 14-15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Schmidli, S. Kliem
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** gibt eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 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 prägnant die Verallgemeinerungen entsprechender Konzepte aus der "Einführung in die Stochastik" eingeführt sowie stochastische Prozess 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.

Literatur

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

- William Feller. An introduction to probability theory and its applications. Vol. I. Third edition. John Wiley & Sons Inc., New York, 1968.
- Hans-Otto Georgii. Stochastik. de Gruyter Lehrbuch. [de Gruyter Textbook]. Walter de Gruyter & Co., Berlin, expanded edition, 2009. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. [Introduction to probability and statistics].
- Achim Klenke. Probability theory. Universitext. Springer, London, second edition, 2014. A comprehensive course.
- 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.

Markov chains are a simple yet very useful tool for modeling situations in which events do not occur according to an i.i.d. mechanism anymore. We will cover some topics of the book mentioned below (which at the time of writing can be downloaded at <http://pages.uoregon.edu/dlevin/MARKOV/markovmixing.pdf>) and then proceed to some further and current applications.

The **Seminar** is aimed at BSc and MSc students, and participants are expected to have a basic working knowledge of Markov chains or otherwise mastered the contents of the lecture “Wahrscheinlichkeitstheorie I“. In order to obtain the corresponding credit points, participants have to give a presentation on one of the 13 available topics and actively contribute to the discussions of the remaining presentations.

Presentations can be given in English or German.

Students who intend to participate in the seminar are asked to notify the lecturer via email (see above) by February 29th, 2016, including

- matriculation number,
- semesters studied,
- relevant lectures attended and grades obtained.

Literatur

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.

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 Bachelorstudierende.

Dr. Hans-Joachim Feldhoff

Seminar Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (14722.0062)
Preparation and evaluation of practical training for teachers at grammar and comprehensive schools
Di. 17.45-19.15
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Diese fachdidaktische Veranstaltung (Bereich E) richtet sich an Studierende im Hauptstudium, die ein Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen anstreben.

Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung des Schulpraktikums bilden eine Einheit und sind Voraussetzung für den Erwerb eines Leistungsnachweises im Fachdidaktik-Modul des Lehramtsstudiengangs. Das Praktikum wird in fünf aufeinanderfolgenden Wochen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Dabei sollen die Studierenden die Berufsrealität der Lehrerinnen und Lehrer kennen lernen und durch Erfahrungen in der Schule Schwerpunkte für das Studium setzen. In Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachlehrkräften der Schulen sollen sie Unterricht beobachten, analysieren, planen und in mehreren Unterrichtsstunden (oder Teilen davon) erproben. Der Umfang der Hospitationen und Unterrichtsversuche im Fach Mathematik beträgt mindestens 6 Stunden pro Woche, sollte aber nach Möglichkeit deutlich darüber liegen.

Praktikumszeitraum Februar/März 2016:

Die Nachbereitung des im Februar/März 2016 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

Praktikumszeitraum September/Oktober 2016:

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

Dienstag, dem 12.04.2016, um 16:00 h (!) im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts

statt. Die persönliche Anmeldung zu dieser Veranstaltung am oben genannten Termin ist unbedingt erforderlich. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Mai/Juni 2016) zur Praktikumsvorbereitung vereinbart. Darin sollen die wichtigsten Aspekte der Beobachtung, Planung und Durchführung von Mathematikunterricht angesprochen und die Vortragsthemen für die Nachbereitung vergeben und erläutert werden.

Die Nachbereitung des Praktikums findet im Wintersemester 2016/17 in Form von kurzen Seminarvorträgen oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer statt.

Da es sich um eine Veranstaltung eines auslaufenden Studiengangs handelt und nicht mehr viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer erwartet werden, werden die Termine hierfür nach individueller Absprache vereinbart.

Dr. Stephanie Friedhoff / Dr. Martin Lanser

Vorlesung Einführung in HPC (14722.0025)
Introduction in HPC
Mo. 10-11:30, Mi. 12-13:30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Übungen Einführung in HPC (14722.0026)
Introduction in HPC
nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Das High Performance Computing (HPC, Hochleistungsrechnen) befasst sich mit der effizienten und schnellen Ausführung großer Simulationen auf modernen Supercomputern. In der **Vorlesung Einführung in HPC** 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 und 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.

Voraussetzungen sind grundlegende Kenntnisse der Numerischen Mathematik (Numerische Mathematik I und II) sowie des Programmierens in C.

Die Vorlesung bereitet in Verbindung mit der Vorlesung „Numerik partieller Differentialgleichungen I“ auf folgende Vertiefungsveranstaltungen vor.

Literatur

- Georg Hager und Gerhard Wellein, “Introduction to High Performance Computing for Scientists 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 HPC** liegt der Schwerpunkt auf praktischen Aspekten des High Performance Computing. Dazu sind insbesondere Kenntnisse des Programmierens in C notwendig. Eine kurze Wiederholung der Grundlagen wird in der ersten Übung behandelt.

Prof. Dr. Gregor Gassner

- Vorlesung** Numerische Mathematik I (14722.0009)
Numerics
Mo., Mi. 12-13.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** Numerische Mathematik I (14722.0010)
Numerics
2 St. in mehreren Gruppen nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Vorlesung** Numerische Simulation (14722.0027)
Numerical Simulation
Di. 14-15.30 im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum
314)
Mi. 14-15.30 im Stefan Cohn-Vossen Raum (Raum 313)
mit Andrew Winters
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** Numerische Simulation (14722.0028)
Numerical Simulation
wird noch bekanntgegeben
nach Vereinbarung
mit Andrew Winters
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar** Ausgewählte Themen im Bereich der Discontinuous Galerkin Verfahren
(14722.0045)
Selected topics in the field of Discontinuous Galerkin Methods
Mi. 16-17.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Oberseminar Numerische Simulation (14722.0075)
Numerical Simulation
Do. 14-15.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Gegenstand der **Vorlesung Numerische Simulation** ist die numerische Simulation von kompressiblen Strömungen. Ziel ist es, alle Aspekte der numerischen Simulation eines praxisrelevanten Strömungsproblems zu thematisieren. Als Verfahren der Wahl betrachten wir das Discontinuous Galerkin Verfahren mit Anwendung auf die kompressiblen Navier-Stokes Gleichungen. Die Grundlagen dieses Verfahrens waren Thema der Vorlesung Numerik PDGL II, welche auch Voraussetzung für diese Vorlesung sind. Neben numerischen Diskretisierungsaspekten (Diskretisierung in mehreren Raumdimensionen, Dispersion und Dissipation, Nichtlineare Stabilität, Gittergenerierung, Zeitintegration, Randbedingungen, etc.), behandelt die Vorlesung auch die Aspekte der Modellierung von kompressiblen Strömungen und das Phänomen Turbulenz.

Literatur

Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

In den **Übungen zur Vorlesung Numerische Simulation** werden die theoretischen und insbesondere die praktischen Aspekte der numerischen Strömungsmechanik vertieft. Die Übungen werden als ca. 3-4 Projektaufgaben gestellt, welche die Studierenden unter Anleitung bearbeiten. Dabei werden insbesondere die in der Vorlesung konstruierten Verfahren von den Studierenden in einem Computerprogramm (Programmiersprache beliebig) implementiert und validiert.

In dem **Seminar zu ausgewählten Themen im Bereich der Discontinuous Galerkin Verfahren** werden aktuelle Entwicklungen im Bereich der Discontinuous Galerkin Verfahren anhand wissenschaftlicher Veröffentlichungen erarbeitet. Dabei liegt der Fokus auf Anwendungen in der Strömungsmechanik, Plasmadynamik und Ozeanographie. Dieses Seminar ist eine optimale Ergänzung zur Vorlesung und richtet sich prinzipiell an Masterstudenten.

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

PD Dr. Fotios Giannakopoulos

Seminar Dynamische Systeme in der Ökonomie (14722.0046)

Dynamical Systems in Economics

Fr. 16-17.30

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

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

Inhalt:

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, Multiplikator-Akzelerator-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:

Zu diesem Seminar können Sie sich unter der Email-Adresse fotios.giannakopoulos@gmx.de bis zum 31. März 2016 anmelden.

PD Dr. Pascal Heider

Vorlesung Energiederivate (14722.0039)
Energy Derivatives
Fr. 17.45-19.15
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Rohstoff-Märkte und insbesondere die Energie-Märkte haben eine wachsende Bedeutung für die Wirtschaft und Industrie. Die **Vorlesung** beschäftigt sich mit der mathematischen Preis-Modellierung der wichtigsten Energie-Rohstoffe (Strom, Erdgas, Kohle und Erdöl). Es werden Spot- und Terminmarktmodelle vorgestellt.

Die moderne Finanzwirtschaft ist ohne derivative Produkte (wie zum Beispiel Optionen) nicht mehr denkbar. In der Vorlesung werden die gängigsten derivativen Produkte der Energiemärkte (zum Beispiel virtuelle Kraftwerke, Swing-Verträge) besprochen und numerische Bewertungsverfahren vorgestellt.

Prof. Dr. Michael Jünger

- Vorlesung** Grundzüge der Informatik I (14722.5000)
Fundamentals of Computer Science I
Mo. 14-15:30, Chemie Kurt-Alder-Hörsaal
Mi. 14-15:30, Hörsaal I Physikalische Institute
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen** Grundzüge der Informatik I (14722.5001)
Fundamentals of Computer Science I
nach Vereinbarung
mit Daniel Schmidt
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Hauptseminar über ausgewählte Themen der Informatik (14722.5009)
Selected Topics in Computer Science
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Diplomandenseminar (privatissime) (14722.5010)

nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Doktorandenseminar (privatissime) (14722.5011)

nach Vereinbarung
- Kolloquium** Kolloquium über Informatik (publice) (14722.5020)

Fr. 12-13:30 nach besonderer Ankündigung
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15
mit den Dozenten der Informatik
- Oberseminar** Oberseminar (14722.5019)

Fr. 12-13:30 nach besonderer Ankündigung
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit den Dozenten der Informatik

Nach einer Einführung zur Begrifflichkeit und Definition der Informatik und dem Aufbau sowie der Funktionsweise von Computern behandelt die **Vorlesung** grundlegende Inhalte zu Algorithmen und Datenstrukturen.

Der allgemeine Entwurf und die Analyse von Algorithmen wird an Beispielen aus den Bereichen der Sortier- und Suchverfahren sowie elementaren Graphalgorithmen vollzogen. Des Weiteren können elementare Graphenalgorithmen behandelt werden. Die vorgestellten elementaren Datenstrukturen umfassen beispielsweise Bäume, Graphen und Union-Find Datenstrukturen.

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Bernd Kawohl

Vorlesung Variationsungleichungen (14722.0029)
Variational inequalities
4 St. Mo., Do. 10-11.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Übungen zu den Variationsungleichungen (14722.0030)
Variational inequalities
2 St. nach Vereinbarung
mit M. Kühn, S. Littig
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Seminar Freie Randwertaufgaben (14722.0047)
Free boundary problems
2 St. Mi. 14-15.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Oberseminar Nichtlineare Analysis (14722.0077)
Nonlinear Analysis
2 St. Mo. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit G. Sweers
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Die **Vorlesung** behandelt einen Themenkreis aus dem Gebiet der Variationsrechnung und richtet sich an Hörer (hauptsächlich im Masterstudium) mit Vorkenntnissen in Variationsrechnung, Funktionalanalysis und/oder partiellen Differentialgleichungen. Eine kurze Einführung in die Thematik der Vorlesung wird am Montag, dem 11.4.2016 in der ersten Vorlesungsstunde gegeben. Teile der Vorlesung orientieren sich am Buch "Variational Inequalities" von D. Kinderlehrer und G. Stampacchia.

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

Im **Seminar** werden Randwertprobleme für partielle Differentialgleichungen behandelt, bei denen das Gebiet, in welchem die Differentialgleichung gilt, zu den Unbekannten des Problems gehört. Der Rand des Gebietes ist gewissermaßen frei, daher spricht man von einem freien Rand. Ein wichtiges Teilproblem ist die Gestalt und Glattheit des freien Randes. Das Seminar setzt vertiefte Kenntnisse der partiellen Differentialgleichungen voraus.

Eine erste Vorbesprechung hierzu findet statt am Donnerstag, dem 11.2.2016 um 14 Uhr in Raum 1.28 des Mathematischen Instituts.

Literatur

L. Caffarelli, S. Salsa: A geometric approach to free boundary problems (2005), AMS, Providence, R.I.

A. Friedman, Variational principles and free boundary problems (1982), Wiley, New York.

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/mi/Forschung/Kawohl/activities/oberseminar.html>)

Prof. Dr. Axel Klawonn

- Vorlesung** Numerik partieller Differentialgleichungen I (14722.0031)
Numerical Methods for Partial Differential Equations I
Di. und Do. 12-13.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** Numerik partieller Differentialgleichungen I (14722.0032)
Exercises on Numerical Methods for Partial Differential Equations I
wird noch bekanntgegeben
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar** Seminar zur Numerischen Mathematik II (14722.0066)

Di. 16-17.30, Di 17.45-19.15
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Oberseminar** Numerische Mathematik und Mechanik (Köln - Essen) (14722.0078)
Numerical Mathematics and Mechanics (Cologne - Essen)
Mo. 16-17.30 und Fr. 14-15.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

In der **Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen** werden numerische Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen behandelt. Im Wesentlichen werden wir uns mit elliptischen Differentialgleichungen beschäftigen. Dabei werden sowohl die algorithmische Darstellung der Methoden, deren Implementierung sowie Konvergenz- und Stabilitätsuntersuchungen der Verfahren behandelt. Im Mittelpunkt steht die Methode der Finiten Elemente. Hierbei handelt es sich um ein effizientes und flexibles Verfahren zur Lösung elliptischer partieller Differentialgleichungen, insbesondere wenn das zu Grunde liegende Gebiet geometrisch kompliziert ist. Die Methode der Finiten Elemente ist heute ein Standardverfahren für diese Art von Gleichungen und findet Anwendung in vielen industriellen und wirtschaftlichen Bereichen, wie zum Beispiel der Automobilindustrie und der Finanzmathematik.

Folgende Themen sollen behandelt werden: Variationsformulierungen, Sobolev-Räume, Ga-

lerkinverfahren, Fehlerabschätzungen und Approximationseigenschaften von Finite Elemente-Räumen, Implementierung der Methode der Finiten Elemente auf Rechnern. Einen guten Einblick bieten die unter "Literatur" aufgeführten Bücher. Die Vorlesung wird sich jedoch nicht ausschließlich an einem Text orientieren.

Voraussetzungen: Numerik I, II, Programmierkenntnisse, Grundvorlesungen Mathematik

Bitte beachten Sie folgende **TERMINÄNDERUNG**: Die erste Vorlesung findet nicht am 12. April, sondern bereits am 11. April 2016 um 08.00 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt!

Literatur

D. Braess: Finite Elemente, Springer, 2008, 4. Auflage

S. Brenner, L.R. Scott: The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer, 2008, 3. Auflage

Ch. Großmann, H.-G. Ross: Numerik partieller Differentialgleichungen, Teubner, 1994

P. Knabner, L. Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer, 2000

A. Quarteroni, A. Valli: Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer, 1997

Weitere Literatur wird im Verlauf der Vorlesung bekanntgegeben.

Die **Übungen zur Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen I** 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.

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

Dr. Sandra Kliem

- Vorlesung** Mathematik für Lehramtsstudierende II (14722.0005)
Mathematics for prospective teachers II
Mo., Di., Do. 8-9.30
im Hörsaal II Phys. Institute
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Übungen** Mathematik für Lehramtsstudierende II (14722.0006)
Mathematics for prospective teachers II
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Oberseminar** Stochastik (14722.0074)
Stochastics
Do. 14-15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit A. Drewitz, H. Schmidli
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** “Mathematik für Lehramtsstudierende II“ (mit Übungen) ist der zweite Teil einer zweisemestrigen Pflichtveranstaltung für Studierende des Lehramts Mathematik.

Der Inhalt der Vorlesung ergibt sich aus der Modulbeschreibung in den Modulhandbüchern. Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung angegeben.

Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Kriterien werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Literatur

Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung angegeben.

In den **Übungen** wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen anhand von Beispielen und kleinen Problemen gefestigt. Die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist für das Verständnis der Vorlesung erforderlich und Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur.

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 Bachelorstudierende.

PD Dr. Stefan Krömer

Seminar Concentration compactness (14722.0048)

Concentration compactness

Fr. 14-15.30

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

Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Im **Seminar** wollen wir uns anhand der Originalartikel einer klassischen Technik zum Nachweis der Existenz von Lösungen für Variationsprobleme und elliptische partielle Differentialgleichungen auf unbeschränkten Gebieten nähern, die Mitte der 1980er Jahre von P.-L. Lions unter dem Namen “concentration compactness” eingeführt wurde.

Vorbesprechung: erster Termin im Semester

Abhängig von der Teilnehmerzahl kann das Seminar eventuell als Blockveranstaltung, mit mehreren aufeinander folgenden Vorträgen an nur wenigen Terminen im Semester stattfinden. Bei Interesse bitte vorab (unverbindlich) Kontakt aufnehmen: skroemer@math.uni-koeln.de

Vorkenntnisse: Grundvorlesungen inklusive Analysis III, gewöhnliche Differentialgleichungen, partielle Differentialgleichungen. Hilfreich, aber nicht unbedingt nötig wären zudem Funktionalanalysis und/oder Variationsrechnung.

Prof. Dr. Angela Kunothe

Seminar

zur Numerik (14722.0049)

Scientific Computing

Mo. 14-15.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Oberseminar

Wissenschaftliches Rechnen (14722.0079)

Scientific Computing

Mi. 16-17.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Prof. Dr. Markus Kunze

- Vorlesung** Funktionalanalysis (14722.0021)
Functional Analysis
Mi. 8-9.30, Fr. 10-11.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Übungen** zur Funktionalanalysis (14722.0022)
Functional Analysis
nach Vereinbarung
nach Vereinbarung
mit Marcel Braukhoff
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Seminar** Analysis (14722.0050)
Analysis
Mi. 10-11.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit Timur Mashkin
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Oberseminar** Angewandte Mathematik (14722.0080)
Applied Mathematics
Fr. 12-13.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis, Numerische
Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die Funktionalanalysis gegeben, welche eine Art unendlichdimensionale Verallgemeinerung der Linearen Algebra darstellt. Gute Kenntnisse in Funktionalanalysis sind grundlegend für alle Bereiche der Angewandten Mathematik. (Einige Stichworte: Metrische und normierte Räume, Lineare Operatoren, der Baire'sche Kategoriensatz, die Hahn-Banach Sätze, schwache Topologien und Reflexivität, Adjungierte, kompakte Operatoren und deren Spektrum u.v.a.m.).

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

Im **Seminar** zur Analysis werden "harte implizite Funktionen-Sätze" (Nash-Moser Theorie) behandelt, welche den normalen Satz über implizite Funktionen stark verallgemeinern. Als Grundlage für die Theorie und deren Anwendungen dienen die Kapitel 3 und 4 des Buches

M. Berti: Nonlinear Oscillations of Hamiltonian PDEs, Birkhäuser 2007. Voraussetzung zur Teilnahme sind sehr gute Kenntnisse in Analysis. **Eine Vorbesprechung findet statt am Mittwoch, 10. Februar 2016, 10h, in Übungsraum 2, Gyrhofstraße.**

Literatur

M. Berti: Nonlinear Oscillations of Hamiltonian PDEs, Birkhäuser 2007

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

Prof. Dr. Tassilo Küpper

Seminar Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln
(14722.0059)

nach Vereinbarung
mit R. Wienands
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche im Herbst 2016 in Moskau und 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 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. Als Quelle für Vorträge kann auch das Buch "Six Sources of Collapse" von Charles Hadlock dienen, das sich aus mathematischem Blickwinkel mit der Ursache von Versagen in großen Systemen befasst (extrem seltene Ereignisse, Nichtlinearitäten, Paradoxien usw.).

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 bis Ende März 2016 per Email (kuepper@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de). Eine Vorbesprechung wird im April 2016 stattfinden.

Prof. Dr. Ulrich Lang

- Vorlesung** Computergraphik und Visualisierung II (14722.5003)
- Di. 14-15.30
im Konferenzraum 1.03, Informatikgebäude (Gebäude 133, Weyertal 121)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen** Computergraphik und Visualisierung II (14722.5004)
- Di. 16-17.30 (14-täglich)
im Konferenzraum 1.03, Informatikgebäude (Gebäude 133, Weyertal 121)
mit D. Wickeroth
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Hauptseminar Game Engines in Forschung und Praxis (14722.5012)
- Do. 10-11.30
mit D. Wickeroth
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Doktorandenseminar (14722.5013)
- n. Vereinbarung
im Konferenzraum 1.03, Informatikgebäude (Gebäude 133, Weyertal 121)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Oberseminar** (privatissime) (14722.5019)
- Fr. 12-13.30
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit den Dozenten der Informatik
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Kolloquium** über Informatik (publice) (14722.5020)
- Fr. 12-13.30 nach Vereinbarung
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Die **Vorlesung** gliedert sich in 2 Teile von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen. Die Vorlesung kann in Studiengängen der WISO, der Math.-Nat. und der Philosophischen Fakultät eingebracht werden. Die Anmeldung und die Anrechenbarkeit sind von der jeweiligen Prüfungsordnung abhängig. Generell wird die Kombination aus beiden

Teilen 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.

Mailing-Liste zur Veranstaltung: <https://lists.uni-koeln.de/mailman/listinfo/cgv-vorlesung-cgv-vorlesung@uni-koeln.de>

Die Vorlesung wird im Konferenzraum 1.03 des Lehrstuhls für Informatik im Gebäude 133 im Weyertal 121 gehalten.

<http://www.uni-koeln.de/uni/gebaeude/133.html>

Literatur

Visualisierung
von Heidrun Schumann, Wolfgang Müller
Broschiert - Springer, Berlin, 2000
ISBN: 3540649441.

The Visualization Handbook
von Charles D. Hansen (Herausgeber), Chris R. Johnson (Herausgeber)
Gebundene Ausgabe - 962 Seiten - Academic Press Inc.(London) Ltd, 2004
ISBN: 012387582X.

Die **Übungen** ergänzen die Vorlesung.

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

Im **Seminar** Aufgrund der weitreichenden Verfügbarkeit kostengünstiger Hard- und Software erfreuen sich Computerspiele (Video Games) weiterhin hoher Beliebtheit bei z.T. sehr unterschiedlichen Nutzern. Messen wie die Kölner GamesCom belegen mit ihren Besucherzahlen eindrucksvoll die ungebrochene Faszination, welche nach wie vor von diesem Thema ausgeht. Inzwischen den Kinderschuhen entwachsen, finden Games unter dem Stichwort Serious Games zunehmend Eingang im professionellen Umfeld jenseits der Unterhaltungsindustrie. Game Engines spielen dabei eine zentrale Rolle bei der professionellen Entwicklung neuer Spiele.

In diesem Seminar sollen zunächst die grundlegenden Konzepte von Game Engines erarbeitet und vorgestellt werden. Im Rahmen von selbst entwickelten Beispielanwendungen können die zuvor erworbenen Kenntnisse in der Praxis nachvollzogen werden.

Die Vorträge im **Oberseminar** und im **Kolloquium** werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

Prof. Dr. Peter Littelmann

- Vorlesung** Lineare Algebra II (14722.0003)
Linear Algebra II
4 St. Di., Fr. 8-9.30
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** Lineare Algebra II (14722.0004)
Linear Algebra II
in mehreren Gruppen nach Vereinbarung
mit T. Backhaus
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0067)
Semiclassical analysis and representation theory
2 St. Di. 10-11.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit I. Burban, G. Marinescu, M. Zirnbauer
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** für Examenskandidaten (14722.0068)
Seminar for thesis students
2 St. Di. 17.45-19.15
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen (14722.0081)
Representation theory for algebra and algebraic groups
2 St. Di. 14-15.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit A. Alldridge, I. Burban
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Algebra und Darstellungstheorie (14722.0082)
Algebra and representation theory
2 St. Di. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit A. Alldridge, I. Burban
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Bonn-Köln Algebra (14722.0083)
Bonn-Köln algebra seminar
nach Vereinbarung
mit A. Alldridge, I. Burban, J. Schröer, C. Stroppel
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

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, quadratische Formen, Haupträume, die Jordansche Normalform und Dualität.

Literatur

- G. Fischer, Lineare Algebra
- B. Huppert und W. Willems, Lineare Algebra
- F. Lorenz, Lineare Algebra II

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 mit Symmetrien, asymptotische Entwicklung des Bergmankerns und Toeplitz Operatoren, Berezin Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen.

Im **Seminar** für Examenskandidaten berichten Examenskandidaten über ihre Arbeiten oder Arbeitsgebiete. Außerdem werden bei Interesse Themen oder Gebiete vorgestellt, die sich für Examenskandidaten eignen. Interessent/innen wenden sich bitte per email an peter.littelman@math.uni-koeln.de

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** zur Algebra mit Bonn werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Das Seminar trifft sich in Bonn oder Köln. Die Treffen, jeweils mit mehreren Vorträgen, werden im Internet angekündigt.

Prof. Dr. Alexander Lytchak

Vorlesung Funktionentheorie (14722.0007)

Di. 10-11.30, Do. 10-11.30

im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)

Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)

Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

Übungen zu Funktionentheorie (14722.0008)

nach Vereinbarung

mit C. Lange

Seminar über Topologie (14722.0051)

Der Termin wird gemeinsam mit den Teilnehmern festgelegt
mit Dominic Jänichen

Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)

Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

Seminar über Geometrie (14722.0071)

Di. 16-17.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

mit G. Thorbergsson

Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)

Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Oberseminar Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0076)

Fr. 10-11.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

mit G. Marinescu, S. Sabatini, G. Thorbergsson

Die **Vorlesung** Funktionentheorie beschäftigt sich mit komplexwertigen differenzierbaren Funktionen. Die komplexe Differenzierbarkeit ist eine viel stärkere Eigenschaft als die reelle Differenzierbarkeit und erlaubt es, aus lokalen Kenntnissen einer solchen Funktion globale Aussagen über diese Funktion zu machen. Funktionentheorie spielt eine wichtige Rolle in vielen Bereichen der Mathematik z.B. in Zahlentheorie, Funktionalanalysis, Topologie.

Literatur

Fischer, Wolfgang; Lieb, Ingo, Funktionentheorie, Vieweg 1980, ISBN: 3-528-07247-4

Jänich, Klaus, Funktionentheorie, Springer-Lehrbuch, 1993, ISBN: 3-540-56337-7
Remmert, Reinold, Funktionentheorie I, Springer-Verlag, Berlin, 1984

Im **Seminar** über Topologie werden Grundlagen der Homotopie-Theorie behandelt. In diesem wichtigen Bereich der algebraischen Topologie werden Invarianten von Räumen definiert und untersucht, die nicht homotopie-äquivalente Räume voneinander unterscheiden. Anders als die Definition der Homologie-Gruppen, deren Kenntnis nicht vorausgesetzt wird, kann man die Homotopie-Gruppen eines Raumes sehr einfach definieren. Umso komplizierter sind jedoch ihre Eigenschaften und Berechnung.

Im Seminar werden folgende Themen behandelt: exakte Sequenzen, der Satz von Whitehead, Einhängungssatz von Freudental und Faserbündel. Weitere Themen werden von der Anzahl und Vorkenntnissen der Teilnehmer abhängen.

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse der mengentheoretischen Topologie. Darüber hinaus sollte man mit endlich erzeugten abelschen Gruppen ein wenig vertraut sein, wissen was eine Homotopie und was die Fundamentalgruppe eines Raumes ist. Letztlich sollte man sich vor dem Seminar noch grundlegende Kenntnisse der CW-Komplexe aneignen: Definition, Vorstellung und Beispiele, siehe z.B. das nullte Kapitel im Buch von Hatcher.

Für Interessenten ohne Vorkenntnisse über CW-Komplexe wird ggf. nach Absprache eine Einführung in dieses Thema in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Das Seminar richtet sich an Masterstudenten und an weit in ihrem Studium fortgeschrittene Bachelor-Studenten.

Das Seminar wird als Blockseminar stattfinden. Interessenten melden sich bitte bei Dominic Jänichen (djaenich@math.uni-koeln.de).

A. Hatcher, Algebraic Topology, <https://www.math.cornell.edu/hatcher/AT/AT.pdf>

Im **Seminar** über Geometrie berichten Masterstudenten und Doktoranden über ihre Arbeit.

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

Prof. Dr. George Marinescu

- Vorlesung** Analysis II (14722.0001)
Analysis II
Mo. und Do. 08.00 - 09.30 Uhr
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Übungen** Analysis II (14722.0002)
Tutorials Analysis II
nach Vereinbarung
mit Dr. F. Lapp
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0067)
Semiclassical analysis and representation theory
Di. 10.00 - 11.30 Uhr
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit Prof. Dr. I. Burban, Prof. Dr. P. Littelmann
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und
Topologie, Analysis
- Seminar** Arbeitsgemeinschaft Komplexe Analysis (14722.0069)
Seminar Complex Analysis
Di. 16.00 - 17.30 Uhr
im Übungsraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum -119)
mit Dr. F. Lapp
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Seminar** Riemannsche Flächen (14722.0052)
Riemann surfaces
Do. 10.00 - 11.30 Uhr
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Dr. F. Lapp
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und
Topologie, Analysis
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0076)
Seminar on Geometry, Topology and Analysis
Fr. 10.00 - 11.30 Uhr
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Prof. Ph.D. H. Geiges, Prof. Dr. A. Lytchak, Prof. Ph.D. S. Sabatini,
Prof. Dr. G. Thorbergsson
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

In der **Vorlesung** werden die Grundbegriffe der Topologie, Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen und implizite Funktionen behandelt. Diese Vorlesung ist der zweite Teil des Vorlesungszyklus über Analysis, der für Studierende der Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Physik (neue Studienordnung) sowie Geophysik/Meteorologie (neue Studienordnung) obligatorisch ist, und setzt damit die im Wintersemester begonnene Vorlesungsreihe Analysis fort.

Literatur

Königsberger: Analysis 1, 2, Springer-Lehrbuch.

Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil 1-2, Teubner.

Walter: Analysis 1, 2, Springer.

Dieudonne: Grundzüge der modernen Analysis, Viehweg.

Parallel zur Vorlesung finden **Übungen** statt, in denen schriftliche Aufgaben gestellt werden, die über das Semester gemittelt mit Erfolg zu bearbeiten sind. Zulassungsvoraussetzung für die am Ende des Semesters stattfindende Klausur ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen, insbesondere die regelmäßige, erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.

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. Dies hat wichtige Anwendungen in der statistischen Physik.

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

Im **Seminar** 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 Diplom-, Master- oder Doktorarbeit in meiner Arbeitsgruppe interessieren.

Das **Seminar** Riemannsches Flächen schließt an die Vorlesung Funktionentheorie an. Riemanns Idee, die Funktionentheorie nicht auf den klassischen Fall ebener Definitionsgebiete zu beschränken, sondern auf beliebige Flächen auszudehnen, ist 150 Jahre alt und hat seither die Entwicklung der Mathematik stark beeinflusst. Dabei werden Komplexe Analysis, Topologie, Algebraische Geometrie und die Differentialgeometrie auf erstaunliche Weise verbunden. Ziele des Seminars sind - nach den Grundbegriffen (Riemannsches Flächen, holomorphe und meromorphe Funktionen und Abbildungen) - die wichtigen Konstruktionen und Techniken (Überlagerungen, Gruppenoperationen), die Integrationstheorie (Differentialformen, Divisoren), sowie die wichtigsten Existenz- und Klassifikationssätze (Satz von Riemann-Roch und Anwendungen).

Literatur

O. Forster: Lectures on Riemann Surfaces.

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

Manuel Molina Madrid

Praktikum Programmierpraktikum (14722.5002)
Practical Course on Programming
Do, 16:00-17:30, oder Fr, 14:00-15:30
S93 oder S94 (Philosophikum) und Programmierlabor
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Ziel:

Studierende sollen sich selbstständig und eigenverantwortlich in ein neues Themengebiet der praktischen Informatik einarbeiten, eine komplexe Software in Projektteams entwickeln und dokumentieren können.

Inhalt:

Beim Programmierpraktikum wird eine Software in einem Projektteam entwickelt. Dabei wird die Problemstellung in Teilaufgaben zerlegt und im Team verteilt. Die Teammitglieder sprechen sich ab und definieren die Schnittstellen für ihre Teilaufgaben. Es folgt ein konzeptioneller Entwurf der Software und ihrer Komponenten sowie deren Schnittstellendefinition. Die Komponenten werden implementiert und getestet (Komponententest). Im Anschluss werden sie zu einem Softwaresystem integriert und getestet (Systemtest). Das Softwareentwicklungsprozess wird in einem Projektbericht dokumentiert. Die Zwischenergebnisse und das Endergebnis werden in Meilensteinen den anderen Studierenden präsentiert. Ein Benutzerhandbuch zum Softwaresystem wird geschrieben.

Aktuelle Informationen erhalten Sie auf der Website des Programmierlabors:

<http://proglab.informatik.uni-koeln.de>

Literatur

Sedgewick, Robert; Wayne, Kevin: Algorithmen: Algorithmen und Datenstrukturen, 4.Aufl., Pearson, 2014.

Ullenboom, Christian: Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis. 11. Auflage., Galileo Computing, 2014.

Ullenboom, Christian: Java SE 8 Standard-Bibliothek: Das Handbuch für Java-Entwickler. 2. Auflage, Galileo Computing, 2014.

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

PD Dr. Thomas Mrziglod

Seminar über industrielle Anwendungen (14722.0053)
on industrial applications
Mo. 16-17.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Im **Seminar** sollen aktuelle Arbeiten zu industriellen Anwendungen mathematischer Methoden besprochen werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Anwendungen und Methodenentwicklung aus den Bereichen Datenanalyse und datenbasierte Modellierung sowie Versuchsplanung.

Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Differentialgleichungen, Numerischer Mathematik (Numerik von Differentialgleichungen, Optimierung) und Grundkenntnisse in Statistik. Sie können sich unter der Telefonnummer 0214/30-27516 oder email-Adresse Thomas.Mrziglod@bayer.com bis zum 29. Februar 2015 anmelden. Eine Vorbesprechung soll im Laufe März im Mathematischen Institut stattfinden.

Dr. Zoran Nikolic

Seminar Finanzmarktmodelle in der Lebensversicherung (14722.0061)
Financial Market Models in Life Insurance
Fr. 8.15-9.45
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Dieses **Seminar** soll von der mathematischen Theorie bis zur praxisorientierten Umsetzung einen ganzheitlichen Einblick in Finanzmarktmodelle und deren Verwendung in der Lebensversicherung liefern. Dabei sollen zunächst Grundlagen zur marktkonsistenten Bewertung von Zahlungsströmen in Zinsstruktur- und Aktienpreismodellen erarbeitet werden. Die Wahl der behandelten Modelle wird sich an den Vorkenntnissen der Seminarteilnehmer orientieren.

Anschließend sollen einige praktische Anwendungen in Lebensversicherungsunternehmen vorgestellt werden. Sofern relevante Vorkenntnisse vorhanden, werden die im ersten Teil des Seminars gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen einer Fallstudie eingebracht. Dies kann beinhalten: Programmierung eines ökonomischen Szenariengenerators (ESG), Kalibrierung des ESG an Marktdaten, Simulation von Versicherungsverträgen und deren Bewertung (Monte-Carlo) mit Hilfe des ESGs.

Das Beherrschen der Wahrscheinlichkeitstheorie wird für dieses Seminar vorausgesetzt. Kenntnisse in Finanzmathematik, ein grundlegendes Verständnis der Lebensversicherung sowie Programmiererfahrung (z.B. Matlab, R, Java, C#, VBA ...) werden hilfreich sein.

Interessenten werden gebeten, sich per E-Mail (znikolic@uni-koeln.de) bis zum 29.02.2016 zu melden. Bitte geben Sie dabei Ihre bislang besuchten Lehrveranstaltungen und relevanten Vorkenntnisse an. Eine Vorbesprechung und Themenzuteilung wird zum Semesterbeginn stattfinden.

Das Seminar wird durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung und anschließendem erfolgreichen Abhalten eines Vortrages sowie der regelmäßigen aktiven Teilnahme bestanden.

Literatur

Steven Shreve, Stochastic Calculus for finance I & II, Springer

Hans Föllmer, Alexander Schied, Stochastic Finance, An introduction in discrete time, De Gruyter

Albrecht Irle, Finanzmathematik: Die Bewertung von Derivaten, Springer

Damir Filipovic, Term-Structure Models – A graduate course, Springer

Paul Glaserman, Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer

Ph.D. Milena Pabiniak

Vorlesung Differential Geometry (14722.0102)

Di, Do 8-9.30

im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)

Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Übungen Differential Geometry (14722.0103)

2 Std. in mehreren Gruppen nach Vereinbarung

mit Marc Kegel

Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)

Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

In this **course** we study differential geometry of smooth manifolds. After introducing basic concepts (abstract manifolds, tangent bundles, vector fields, Lie brackets etc) we define a metric and move on to study manifolds equipped with a Riemannian metric: their curvature and their geodesics. We will cover the theorems of Hopf-Rinow, Bonnet-Myers and Hadamard. The last part of the course is devoted to Lie groups, homogeneous and symmetric spaces.

Prerequisites: Analysis I, II, and III, Linear Algebra I and II

Literatur

Recommended reading:

S. Gallot, D. Hulin, J. Lafontaine "Riemannian Geometry"

B.M. do Carmo "Riemannian Geometry"

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

Wolfgang Piechatzek

Seminar Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (14722.0063)

Di. 16-17.30

im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Diese fachdidaktische Veranstaltung (Bereich E) richtet sich an Studierende im Hauptstudium, die ein Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen anstreben. Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung des Schulpraktikums bilden eine Einheit und sind Voraussetzung für den Erwerb eines Leistungsnachweises im Fachdidaktik-Modul des Lehramtsstudiengangs. Das Praktikum wird in fünf aufeinander folgenden Wochen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Dabei sollen die Studierenden die Berufsrealität der Lehrerinnen und Lehrer kennen lernen und durch Erfahrungen in der Schule Schwerpunkte für das Studium setzen. In Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachlehrkräften der Schulen sollen sie Unterricht beobachten, analysieren, planen und in mehreren Unterrichtsstunden (oder Teilen davon) erproben. Der Umfang der Hospitationen und Unterrichtsversuche im Fach Mathematik beträgt mindestens 6 Stunden pro Woche, sollte aber nach Möglichkeit deutlich darüber liegen.

Praktikumszeitraum Februar/März 2016:

Die Nachbereitung des im Februar/März 2016 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

Praktikumszeitraum August/September 2016:

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am Di., dem 12.4.2016, um 16:00 (!) h im Seminarraum 3 des Mi gleichzeitig mit der Gruppe Feldhoff statt. Das persönliche Erscheinen zu dieser Veranstaltung am oben genannten Termin ist unbedingt erforderlich. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Juni 2016, jeweils dienstags, 16:00 h evt. stattdessen 17:45 h) zur Praktikumsvorbereitung vereinbart.

Darin sollen die wichtigsten Aspekte der Beobachtung, Planung, Durchführung und Reflexion von Mathematikunterricht angesprochen werden. Die Vortragsthemen für die Nachbereitung werden in einer Sondersitzung erläutert und vergeben.

Die Nachbereitung des Praktikums findet im WS 2016/17 in Form von kurzen Seminarvorträgen (dienstags um 16:00 h evt. stattdessen 17:45 h) oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer statt.

Prof. Dr. Stefan Porschen

Seminar Aspekte der topologischen Kombinatorik (14722.5017)
Aspects of topological combinatorics
n.V.
Bereich Bachelor/Master: Informatik

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

- Theorie planarer Graphen
- Kombinatorik von Simplizialkomplexen
- Satz von Borsuk-Ulam (verschiedene Varianten)
- Kneser-Vermutung
- Kneser-Hypergraphen
- Färbungsergebnisse

Blockveranstaltung nach Vereinbarung

Anmeldung per Email erforderlich bis zum 09.04.2016: porschen@informatik.uni-koeln.de bzw. an porschen@htw-berlin.de

Literatur

Literatur (Auswahl):

- R. Diestel, Graph Theory, Springer, 2005.
- J. Jonsson, Simplicial complexes of graphs, Springer, 2008.
- J. Matousek, Using the Borsuk-Ulam Theorem, Springer, 2003.

Prof. Dr. Hubert Randerath

Seminar Zuschnitt- und Packungsoptimierung (14722.5018)

nach Vereinbarung

Bereich Bachelor/Master: Informatik

Prof. Ph.D. Silvia Sabatini

- Vorlesung** Topologie (14722.0015)
Topology
Mo. 10-11.30, Mi. 10-11.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Übungen** zur Topologie (14722.0016)
Exercise session on Topology
nach Vereinbarung
nach Vereinbarung
mit Thomas Rot
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Seminar** Topologie (14722.0054)

Di. 14-15.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Arbeitsgemeinschaft** Symplektische Topologie (14722.0065)

Mi. 12-13.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Geiges
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Oberseminar** über Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0076)

Fr. 10-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Geiges, A. Lytchak, G. Marinescu, G. Thorbergsson
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Oberseminar** Bochum-Köln-Münster Seminar über Symplektische und Kontaktgeometrie (14722.0096)

nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Vorlesung: Das Wort “Topologie“ kommt aus dem Griechischen (tópos “Ort“ und lógos “Lehre“) und meint wörtlich “Lehre vom Ort“. Sie handelt von der Form geometrischer Objekte, wie z.B. Flächen, und allgemeiner topologischer Räume. Oft sagt man, dass in der Topologie eine Kaffeetasse und ein Doughnut nicht unterschieden werden können, weil beide sich stetig ineinander überführen lassen.

Die Vorlesung beginnt mit einem kurzen Exkurs in die mengentheoretische Topologie (Kompaktheit, Zusammenhang, Trennungsaxiome ...). Danach werden grundlegende Begriffe untersucht, wie Fundamentalgruppe, Überlagerungen und Homologie: Sie helfen, zwischen verschiedenen Objekten zu unterscheiden und ihre globalen Eigenschaften zu beschreiben.

Voraussetzung ist ein gutes Verständnis der Vorlesungen Analysis I-II, Lineare Algebra I und II und elementare Algebra (Gruppen, Ringe, Homomorphismen).

Literatur

Allen Hatcher, “Notes on introductory point-set topology“

Allen Hatcher, “Algebraic topology“

Dieses **Proseminar** Topologie ist komplementär zu den Topologie-Vorlesungen und richtet sich an Studenten, die die Topologie-Vorlesungen besuchen (oder Topologie schon besucht haben). Wir arbeiten mit dem Buch “Algebraic Topology. A first Course“ von W. Fulton und untersuchen Konzepte wie den Grad einer Abbildung und die de-Rham-Kohomologie. Danach spezialisieren wir uns auf Flächen.

Erste Vorbesprechung: Do, 11.02.2016, 12:30 Uhr, Gyroffstrasse

Literatur

W. Fulton “Algebraic Topology. A first Course“

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

Im **Oberseminar** über 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-Köln-Münster Seminar über Symplektische und Kontaktgeometrie findet alternierend in Bochum, Köln und Münster statt. Die Treffen werden individuell angekündigt.

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

Dr. Oliver Schaudt

Vorlesung Parallele Algorithmen (14722.5007)
Parallel Algorithms
Mo. 12-13.30 im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr.
15
Mi. 12-13.30 im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr.
15
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Übung Parallele Algorithmen (14722.5008)
Parallel Algorithms
nach Vereinbarung
mit N. N.
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Seminar Parallele Algorithmen (14722.5025)
Parallel Algorithms
nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Informatik

In dieser **Veranstaltung** erlernen Studierende Denkweisen und Techniken zur effizienten Nutzung parallel arbeitender Rechnerarchitekturen. Sie versetzt Studierende in die Lage leistungsfähige Algorithmen zu konzipieren sowie auf ihre Korrektheit und ihr Laufzeitverhalten in Abhängigkeit von Datenstrukturen zu analysieren.

Die in der Veranstaltung behandelten Themen umfassen unter anderem die Parallel Random Access Machine (PRAM), die Grundlegenden Entwurfstechniken für PRAM-Algorithmen, das Sortieren im PRAM-Modell, die parallele Berechnung arithmetischer Ausdrücke, der konvexen Hülle, kürzester Wege, minimaler Spannbäume und Symmetrien, die Komplexitätsklassen NC, P und P-vollständig und Weiteres.

Neben vertiefenden Fachkenntnissen aus dem jeweiligen Bereich ist die Veranstaltung so konzipiert, dass auch allgemein weitergehende Fähigkeiten zur Einordnung, Erkennung, Formulierung und Lösung von Problemstellungen durch konzeptionelles, analytisches und logisches Denken vermittelt werden.

Literatur

Efficient Parallel Algorithms, (Gibbons/Rytter)

Im **Seminar** werden ausgewählte Kapitel zum Thema Parallele Algorithmen besprochen. Das Seminar findet am Ende des Semesters als Blockseminar statt. Zur Teilnahme an der gleichnamigen Vorlesung wird geraten.

Dr. Rasmus Schlömer

Vorlesung Personenversicherungsmathematik I (14722.0040)

Do. 17.45-19.15

im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)

Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

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 (14722.0033)
Financial Mathematics
Di., Do. 8.00-9.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Übungen** Stochastische Finanzmathematik (14722.0034)
Financial Mathematics
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Seminar** über Bewertungsmethoden in der Personenversicherungsmathematik (14722.0055)
Valuation Methods in Life Insurance
Do. 10.00-11.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Seminar** für Examenskandidaten der Versicherungsmathematik (14722.0070)
for Thesis Students in Actuarial Mathematics
Mi. 10.00-11.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Oberseminar** Stochastik (14722.0074)
Stochastics
Do. 14.00-15:30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Drewitz, S. Kliem
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Kolloquium** Versicherungsmathematisches Kolloquium (14722.0088)
Colloquium on Actuarial Mathematics
Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,
Kerpener Str. 30
mit F. Schepers
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Seit man Anfang der 80er Jahre entdeckt hat, dass die Preisfestsetzung von Optionen und das Hedging von finanziellen Produkten eng mit der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Martingaltheorie 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 Scholes und 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”.

Zum Verständnis jeder Vorlesung ist die aktive Teilnahme an den **Übungen** notwendig.

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/2016/>)

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”.

Die Themen werden per E-Mail an den Dozenten vergeben.

Literatur

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Seminars/2016/molstef.html>)

Im **Seminar für Examenskandidaten** tragen Examenskandidaten der Versicherungsmathematik über ihre aktuellen Arbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den verschiedenen Themen, die von den Kandidaten 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 Bachelorstudierende.

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>)

Prof. Dr. Rainer Schrader

- Vorlesung** Effiziente Algorithmen (14722.5005)
Efficient Algorithms
Mo. 10-11.30 im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15
Mi. 10-11.30 im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik
- Übung** Effiziente Algorithmen (14722.5006)
Efficient Algorithms
nach Vereinbarung
mit Toni Böhnlein
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik
- Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik (14722.5014)
Selected Topics in Computer Science
nach Vereinbarung
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik
- Seminar** Dienstagseminar (14722.5016)

Di. 14-15.30
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik
- Kolloquium** Informatik (14722.5020)

nach Ankündigung
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15
mit Dozenten der Informatik
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik

Oberseminar Informatik (14722.5019)

nach Ankündigung
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit Dozenten der Informatik
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung, Informatik

Die **Vorlesung** beschäftigt sich mit der Analyse und Implementierung von Verfahren zu folgenden Fragestellungen: Zusammenhang in Graphen, Aufspannende Bäume, Matroide, Branchings und Aboreszenzen, maximale Flüsse, Matchings in bipartiten und allgemeinen Graphen, Schnitte von Matroiden, Matrixmultiplikation und Fourier-Transformation. Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus den Vorlesungen Informatik I und II. Kenntnisse der linearen Programmierung sind hilfreich.

Literatur

Combinatorial Optimization, W.J. Cook et al. (John Wiley & Sons)

Combinatorial Optimization, Theory and Algorithms, Bernhard Korte und Jens Vygen (Springer)

Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen, Sven Krumke und Hartmut Noltemeier (Springer Vieweg)

In der **Übung** wird der Vorlesungsstoff vertieft. 2 Stunden in mehreren Gruppen nach Bekanntgabe.

Im **Seminar** sollen neuere Arbeiten aus dem Bereich der Informatik vorgestellt werden. Anmeldungen bis zum 1.04.2016 an schrader@zpr.uni-koeln.de

Das **Dienstagseminar** ist ein regelmäßiges Seminar der Arbeitsgruppe Prof. Schrader, das sich Themen aus der Theorie und Praxis der angewandten Mathematik und Informatik im weiten Sinne widmet. Alle Interessierten, insbesondere auch Studenten, sind willkommen.

Kolloquium/Oberseminar Die Vorträge werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten werden.

Prof. Dr. Guido Sweers

Vorlesung Partielle Differentialgleichungen (14722.0017)
Partial Differential Equations
4 St. Mo., Do. 8-9.30
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Übungen zu den Partiellen Differentialgleichungen (14722.0018)
Partial Differential Equations
2 St. nach Vereinbarung
mit N.N.
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Seminar Maximum Prinzipien (14722.0056)
Maximum principles
2 St. Di. 10-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Oberseminar Nichtlineare Analysis (14722.0077)
Nonlinear Analysis
2 St. Mo. 16-17.30
mit B. Kawohl

Vorlesung Partielle Differentialgleichungen. Viele Prozesse in unserer Umwelt werden mit Hilfe 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, Jacob: An introduction to partial differential equations. Cambridge University Press, Cambridge, 2005

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

Seminar Maximum Prinzipien. Für elliptische und parabolische partielle Differentialgleichungen.

chungen ist das Maximum Prinzip eines der wichtigsten Hilfsmittel. 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 DGL 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.

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/mi/Forschung/Kawohl/activities/oberseminar.html>)

Prof. Dr. Gudlaugur Thorbergsson

Vorlesung Symmetrische Räume (14722.0035)
Symmetric Spaces
Di. 10-11.30, Do. 10-11.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Übungen zu Symmetrische Räume (14722.0036)
Symmetric Spaces
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Seminar Einführung in die Geometrie und Topologie (14722.0097)
Introduction to Geometry and Topology
Mi. 14-15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Johannes Meyer
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Seminar über Geometrie (14722.0071)
Geometry
Di. 16-17.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Alexander Lytchak
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Oberseminar über Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0076)
Geometry, Topology, Analysis
Fr. 10-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Geiges, Lytchak, Marinescu, Sabatini
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die Theorie Symmetrischer Räume gegeben.

Literatur

Helgason, *Differential Geometry, Lie Groups, and Symmetric Spaces*
Loos, *Symmetric Spaces, Bde. I und II*

Im **Seminar Einführung in die Geometrie und Topologie** werden einige grundlegende Konzepte der Differentialgeometrie und -topologie und deren Anwendung behandelt. Vorausgesetzt werden die Vorlesungen Analysis I-III sowie Lineare Algebra I und II. Die genaue Aufteilung der Vorträge erfolgt in Absprache mit den Teilnehmern. Eine informelle Vorbesprechung findet am Mittwoch, den 10. Februar 2016, um 14 Uhr in Seminarraum 2 statt. Interessenten können sich zudem bei Johannes Meyer in Raum 214 melden.

Literatur

Milnor, *Topology from the Differentiable Viewpoint*

Flanders, *Differential Forms*

Im **Seminar über Geometrie** berichten Masterstudenten und Doktoranden über ihre Arbeit.

Im **Oberseminar** finden in erster Linie Gastvorträge statt.

Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

Seminar für Lehramtskandidaten/innen:
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0060)
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:
Practical algorithms for instruction*
Di. 12-13.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit R. Wienands
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Das **Seminar** wendet sich an Lehramtskandidaten/innen, die an einer lebensnahen, jugendgerechten Gestaltung des gymnasialen Unterrichts durch die Behandlung von Algorithmen und Modellierungs-Themen wie MP3, DES (Scheckkarte), RSA, GPS, Simulation von Zufallszahlen, Wachstumsprozessen, Berechnung des Page Rank von Suchmaschinen usw. interessiert sind. Für die entsprechenden Algorithmen und die mathematische Modellierung sollen Unterrichtsmodule erstellt werden, welche die derzeitigen Lehrpläne ergänzen können. In Doppelvorträgen werden jeweils die mathematischen Grundlagen und ein entsprechendes didaktisches Konzept präsentiert. Da es sich (bei einigen Themen) um mathematisch relativ elementaren Stoff handelt, wird großer Wert auf eine präzise Darstellung gelegt, die auch den mathematischen Kontext (die zugehörige Theorie) mit abdeckt. Eine erste Vorbesprechung findet am Donnerstag, den 11.02.2016, um 14 Uhr im Seminarraum 3 (Raum 314) des Mathematischen Instituts statt.

Prof. Dr. Frank Vallentin

- Vorlesung** Mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung
(14722.0037)
Mathematics of signal processing
Di 10-11.30, Fr. 8-9.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung
- Übungen** Mathematische Grundlagen der Signalverarbeitung (14722.0038)
Mathematics of signal processing
nach Vereinbarung
mit J. Rolfes, M. Sc.
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung
- Seminar** Konvexe Optimierung (14722.0057)
Convex Optimization
Di. 12-13.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung
- Oberseminar** Optimierung, Geometrie und diskrete Mathematik (14722.0084)
Seminar on optimization, geometry, and discrete mathematics
Mi. 14-15.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung
- Kolloquium** Mathematisches Kolloquium (14722.0086)

Mi. 16-17.30 nach Ankündigung
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
mit Dozenten der Mathematik

In der **Vorlesung** Mathematische Grundlagen der Signalverarbeitung werden die folgenden drei Aspekte behandelt.

Kodierungstheorie: Um über rauschende Kanäle fehlerfrei kommunizieren zu können, werden fehlerkorrigierende Codes zur Codierung und Decodierung von Nachrichten benötigt. Diese haben oft eine algebraische Struktur.

Maschinelles Lernen: Im maschinellen Lernen werden aus großen Datenmengen Informationen mittels Klassifikation oder Dimensionsreduktion gewonnen. Konvexe Optimierung ist dabei ein zentrales Hilfsmittel.

Compressive Sensing: Oft möchte man durch Messungen Signale rekonstruieren. Wenn man annimmt, dass die zu messenden Signale in einer gewissen Weise "dünn" sind, dann kommt man mit sehr wenigen Messungen aus. Zufallsmatrizen und zufällige Polytope spielen hier eine wichtige Rolle.

Voraussetzung für die Teilnahme sind gute Kenntnisse der Vorlesung Einführung in die Mathematik des Operations Research.

Literatur

D. Barber - Bayesian Reasoning and Machine Learning, Cambridge University Press, 2012 (<http://web4.cs.ucl.ac.uk/staff/D.Barber/textbook/181115.pdf>)

S. Foucart, H. Rauhut - Mathematical Introduction to Compressive Sensing, Birkhäuser, 2013

J.H. van Lint - Introduction to Coding Theory, Springer, 1999

Das **Seminar** über Konvexe Optimierung richtet sich an Studierende mit guten Grundkenntnissen in konvexer Optimierung, z.B. im Umfang der gleichnamigen Vorlesung aus dem Wintersemester. Im Seminar werden weiterführende Themen der konvexen Optimierung erarbeitet, z.B. Methoden zur expliziten Bestimmung der Grothendieck-Konstante, Anwendungen der kommutativen und der nichtkommutativen Grothendieck-Ungleichung, Einführung in die Unique Games Vermutung.

Literatur

B. Gärtner, J. Matousek - Approximation algorithms and semidefinite programming, Springer 2012 (Part II)

S. Khot, A. Naor - Grothendieck-type inequalities in combinatorial optimization, 2011, arXiv:1108.2464 [cs.DS]

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. Frederik von Heymann

Vorlesung Einführung in die Mathematik des Operations Research (14722.0011)
Mathematical introduction to operations research
Di., Fr. 8-9.30
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)
mit Maria Dostert, M.Sc.
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

Übung Einführung in die Mathematik des Operations Research (14722.0012)
Mathematical introduction to operations research
2 Stunden nach Vereinbarung
mit Maria Dostert, M.Sc.
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

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, Polyedertheorie, Algorithmen für lineare Optimierung, Matchings, Flüsse, ganzzahlige Optimierung.

Ein Schein kann durch erfolgreiche Teilnahme an der 120-minütigen Abschlussklausur erworben werden. Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen während der Vorlesungszeit.

Literatur

Literatur und weitere Informationen finden Sie auf <http://www.mi.uni-koeln.de/opt/or2016/>

Prof. Dr. Jürgen Weyer

Seminar über die Mathematik der Reaktionsnetzwerke und Pharmakokinetik
(14722.0058)

nach Vereinbarung

Das **Seminar** beschäftigt sich mit der Mathematischen Modellbildung von Reaktionsnetzwerken und der Lösung, Interpretation und Umsetzung der Modellgleichungen. Dabei geht es darum, dass bestimmte Objekte, Substanzen oder Individuen aufeinandertreffen und bei diesem Aufeinandertreffen miteinander reagieren und sich verändern oder neue Objekte oder Individuen generieren. Diese sehr allgemeine Auffassung einer Reaktion passt u.a. auf die folgenden Modellvorstellungen:

- Ablauf einer chemischen Reaktion
- Ablauf eines Stoffwechsel-Prozesses in einem Organismus mit oder ohne Verabreichung von Pharmaka oder Tracern
- Epidemien mit Ansteckung, Genesung, Immunität oder Tod als Reaktionsprozesse
- Demographische Prozesse mit Geburt, Alterung, Tod und Migration
- Schädlingsbekämpfung (Mücken) durch Aussetzen steriler Individuen

Die Modellierung setzt fachliche Kenntnisse über die Art der jeweiligen Reaktionsabläufe voraus. Dennoch gibt es für all die genannten Problemkreise übergeordnete Prinzipien. Im Seminar werden wir unter anderem lernen, wie es möglich ist, jedwede chemische Reaktion, die in der Chemie durch Pfeildiagramme dargestellt wird, in gewöhnliche Differentialgleichungen umzusetzen. Weiter behandeln wir schwerpunktartig die Reaktion eines Organismus auf die Verabreichung von Medikamenten und Tracern sowie die Prinzipien, wie es möglich ist, anhand von Tracern auf den Gesundheitszustand eines Organismus zu schließen. Wir sprechen über die Grundprinzipien der demographischen Modellierung sowie Strategien zur biologischen Schädlingsbekämpfung in monogamen und polygamen Insektenpopulationen.

Voraussetzung für die Teilnahme am Seminar sind die Kenntnisse der Grundvorlesungen sowie gewöhnliche Differentialgleichungen. Daneben wenden wir vertieft Methoden der Graphentheorie sowie der Perron-Frobenius-Theorie der positiven Eigenwerte an. Neben diesem mathematischen Rüstzeug wird vor allem Interesse an biologischen Zusammenhängen und ihrer Modellierung erwartet. Es werden Seminarscheine, aber keine Bachelor- oder Master-Arbeiten vergeben.

Das Seminar findet statt in Form von Blockveranstaltungen nach besonderer Vereinbarung in Absprache mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Hierzu ist vorab eine persönliche Anmeldung erforderlich unter weyer@math.uni-koeln.de. Da die Zahl der Interessenten schon vorab

recht hoch ist und deshalb nicht alle Interessenten teilnehmen können, muss die Anmeldung neben Name, Vorname, Matrikelnummer, Telefon und E-Mail auch eine kurze, schlüssige Ausführung darüber enthalten, weshalb man gerade an diesem Seminar teilnehmen möchte.

Zu dem Seminar findet am 3. März 2016 um 11.00 Uhr s.t. eine Einführungsveranstaltung bzw. Vorbesprechung im Seminarraum 2 des MI (Raum 204) statt. Alle Interessentinnen und Interessenten sind hierzu herzlich eingeladen.

Dr. Roman Wienands

Seminar für Lehramtskandidaten/innen:
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0060)
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:
Practical algorithms for instruction*
Di. 12-14
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit Prof. Dr. U. Trottenberg
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Seminar Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln
(14722.0059)

nach Vereinbarung
mit Prof. Dr. T. Küpper
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Das **Seminar** wendet sich an Lehramtskandidaten/innen, die an einer lebensnahen, jugendgerechten Gestaltung des gymnasialen Unterrichts durch die Behandlung von Algorithmen und Modellierungs-Themen wie MP3, DES (Scheckkarte), RSA, GPS, Simulation von Zufallszahlen, Wachstumsprozessen, Berechnung des Page Rank von Suchmaschinen usw. interessiert sind. Für die entsprechenden Algorithmen und die mathematische Modellierung sollen Unterrichtsmodule erstellt werden, welche die derzeitigen Lehrpläne ergänzen können. In Doppelvorträgen werden jeweils die mathematischen Grundlagen und ein entsprechendes didaktisches Konzept präsentiert. Da es sich (bei einigen Themen) um mathematisch relativ elementaren Stoff handelt, wird großer Wert auf eine präzise Darstellung gelegt, die auch den mathematischen Kontext (die zugehörige Theorie) mit abdeckt. Eine erste Vorbesprechung findet am Donnerstag, den 11.02.2016, um 14 Uhr im Seminarraum 3 (Raum 314) des Mathematischen Instituts statt.

Das Deutsch-Russische **Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche im Herbst 2016 in Moskau und 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 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. Als Quelle für Vorträge kann auch das Buch "Six Sources of Collapse" von Charles Hadlock dienen, das sich aus mathematischem Blickwinkel mit der Ursache von Versagen in großen Systemen befasst (extrem seltene Ereignisse, Nichtlinearitäten, Paradoxien usw.).

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 bis Ende März 2016 per Email (kuepper@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de). Eine Vorbesprechung wird im April 2016 stattfinden.

Dr. Michael Woodbury

Vorlesung Elementary Number Theory (14722.0019)

Mo. 14-15.30 und Do. 14-15.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Übungen Elementary Number Theory (14722.0020)

Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Fundamental concepts in elementary number theory will be discussed. Primary topics will include the Euclidean algorithm, modular arithmetic, RSA cryptography, sums of squares and quadratic reciprocity. Depending on time and interest, other topics may include primality testing, Gauss sums, continued fractions and elliptic curves.

Die **Übungen** zur Vorlesung “Elementary Number Theory“ dienen dem besseren Verständnis der Inhalte der Vorlesung.

Fragen und Probleme werden in kleinen Gruppen diskutiert. Der in der Vorlesung behandelte Stoff wird mit Hilfe von Übungsaufgaben vertieft, die von Studierenden selbständig außerhalb der Übung bearbeitet werden. Die Aufgaben werden in den Übungen besprochen.

Prof. Dr. Sander Zwegers

Oberseminar Zahlentheorie und Modulformen (14722.0072)
Number Theory and Modular Forms
Mo. 12.00 - 13.30 Uhr
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
mit Prof. Dr. K. Bringmann
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Automorphe Formen (AKLS) (14722.0073)
Automorphic Forms
Termin nach Vereinbarung
alternierend in Aachen, Köln, Lille, Siegen
mit Prof. Dr. K. Bringmann
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

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

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