

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 2015

15. Dezember 2014

Dr. Alexander Alldridge

Vorlesung Eichfeldtheorie (52031)

Gauge Field Theory

Mo. 12-13.30

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

Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Die Maxwellgleichungen der Elektrodynamik beschreiben das elektrische und magnetische Feld (\mathbf{E} bzw. \mathbf{B}) durch das Vektorpotential \mathbf{A} . Die Veränderung von \mathbf{A} um einen Phasenfaktor $e^{i\psi} \in U(1)$ führt zu einer neuen Lösung $(\mathbf{E}', \mathbf{B})$ der Maxwellgleichungen. Dies ist der Prototyp einer 'Eichtransformation'.

In modernen Formulierungen der fundamentalen Wechselwirkungen wird $U(1)$ ersetzt durch eine nicht-abelsche Lie-Gruppe. Das mathematische Konzept zur Behandlung dieser Theorien ist das des Hauptfaserbündels. Dieses Konzept ist auch in der modernen Differentialgeometrie unerlässlich. In dieser Sprache wird das Vektorpotential \mathbf{A} zu einer Zusammenhangsform auf einem $U(1)$ -Hauptfaserbündel – ein ' $U(1)$ -Eichfeld' in physikalischer Terminologie.

In der **Vorlesung** soll die Theorie von Hauptfaserbündeln und G -Zusammenhängen von Grund auf aufgebaut werden. Hierzu werden lediglich Grundkenntnisse in Mannigfaltigkeiten und Lie-Gruppen vorausgesetzt, die je nach Bedarf aber in Kurzform nachgetragen werden können. Aufbauend darauf soll die Theorie der charakteristischen Klassen behandelt werden. Als Anwendung werden wir die Yang-Mills-Gleichung studieren, mit besonderem Augenmerk auf Instantonlösungen.

Stichwörter zu den Inhalten der Vorlesung sind:

- Faserbündel und Hauptfaserbündel
- Zusammenhänge auf Hauptfaserbündeln
- Charakteristische Klassen und Chern-Weil-Theorie
- Yang-Mills-Wirkung und Instantonlösungen

Die Vorlesung richtet sich an Masterstudierende in Mathematik und Physik. Grundkenntnisse zu Mannigfaltigkeiten und Lie-Gruppen sind nützlich.

Die Scheinkriterien werden in Absprache mit dem Dozenten und dem Prüfungsamt festgelegt.

Literatur

Zu den Inhalten der Vorlesung:

- H. Baum: Eichfeldtheorie – Eine Einführung in die Differentialgeometrie auf Faserbündeln, 2. Auflage, Springer Spektrum, Berlin Heidelberg, 2009 2014.

- J. Jost: Riemannian Geometry and Geometric Analysis, Sixth Edition, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011.

- M. F. Atiyah: Geometry of Yang-Mills Fields, Scuola Normale Superiore Pisa, Pisa, 1979.
- V. Guillemin, S. Sternberg: Symplectic Techniques in Physics, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.

Hintergrund zu Mannigfaltigkeiten und Lie-Gruppen:

- I. Agricola, Th. Friedrich: Global Analysis – Differential Forms in Analysis, Geometry and Physics, Graduate Studies in Mathematics, vol. 52, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2002.
- J. Hilgert, K.-H. Neeb: Lie-Gruppen und Lie-Algebren, Vieweg, Braunschweig, 1991.

Dr. Sebastian Andres

- Vorlesung** Stochastische Analysis (52095)
Stochastic Analysis
Mi., Fr. 12-13.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Übungen** Stochastische Analysis (52096)
Stochastic Analysis
nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Seminar** Große Abweichungen und ihre Anwendungen (52097)
Large deviations and their applications
Mi. 10-11.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Oberseminar** Stochastik (52072)
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** Stochastische Analysis richtet sich an Studierende, die Wahrscheinlichkeitstheorie II gehört haben und an einer weiteren Vertiefung im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie interessiert sind. Betrachtet werden stochastische Prozesse in stetiger Zeit, zentrale Themen sind insbesondere zeitstetige Martingale, stochastische Integration, Ito-Kalkül und Ito-Formel, der Satz von Girsanov sowie stochastische Differentialgleichungen. Als Anwendungsbeispiel werden kurz Modelle und Fragestellungen aus der Finanzmathematik diskutiert wie das Black-Scholes Modell.

Literatur

- Durrett, R., Stochastic Calculus (1996).
Karatzas, I., Shreve, S., Brownian Motion and Stochastic Calculus (1998), Springer.
Oksendal, B., Stochastic Differential Equations, 6th edition (2013), Springer.
Revuz, D., Yor, M., Continuous Martingales and Brownian Motion, 3rd edition (1999), Springer.

Im **Seminar** “Große Abweichungen und ihre Anwendungen” wird die Asymptotik der Wahrscheinlichkeiten sehr seltener Ereignisse untersucht, wobei die exponentielle Abfallrate dieser Wahrscheinlichkeiten dann mit Hilfe einer Variationsformel charakterisiert wird.

Voraussetzung für die Teilnahme am Seminar ist die Lehrveranstaltung “Einführung in die Stochastik” oder “Wahrscheinlichkeitstheorie I”.

Für die Anmeldung zum Seminar senden Sie bitte eine eMail an andres@iam.uni-bonn.de. Eine erste Vorbesprechung findet am Mittwoch, den 11.3.2015 um 10:00 Uhr in Seminarraum 2 statt.

Literatur

König, W., Große Abweichungen, Techniken und Anwendungen, Vorlesungsskript.

Dembo, A., Zeitouni, O., Large Deviations, Techniques and Applications, 2nd edition (1998), Springer.

den Hollander, F., Large Deviations, Diels Institute Monographs (2000)

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 und angehenden Absolventen der Masterstudiengänge.

Dr. Jörg Behrend

Tutorium Praktische Anwendung der Programmiersprache Matlab (52094)
Practical application of Matlab
Einführungsbesprechung am 09.03.2015 um 10:00 Uhr s.t.
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

Zur Teilnahme an der Vorlesung Numerik I wird die Kenntnis einer höheren Programmiersprache, z.B. der Sprache Matlab, vorausgesetzt.

Es wird eine Kurzeinführung in die Nutzung der Software Matlab gegeben. Matlab wurde speziell für Fragestellungen der angewandten Mathematik entwickelt und wird daher auch in der Numerik-Vorlesung genutzt. Matlab-Grundlagen sowie die für die Numerik relevanten Aspekte von Matlab werden besonders hervorgehoben. Des Weiteren wird in dem Tutorium die Nutzung der lokalen Rechnerinstallation im DV-Pool des Mathematischen Instituts behandelt. Da die Übungen zur Numerik später ebenfalls in diesem Rechnerumfeld durchgeführt werden, ist das Tutorium auch für Studenten, die bereits Vorkenntnisse in Programmierung haben, von Interesse.

Die voraussichtlichen Termine für die Übungsbesprechungen sind am 11.03., 13.03., 16.03. 18.03. und 20.03. von 10:00 bis 11:00 ebenfalls im Seminarraum 1. Möglichkeit zur Rechnernutzung im DV-Pool des Mathematischen Instituts ist Mo-Fr. von 10-17 Uhr gegeben.

Prof. Dr. Kathrin Bringmann

- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (52062)
Number Theory and Modular forms
Mo. 12-13:30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
mit Prof. Dr. Sander Zweegers
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Automorphe Formen (AKLS) (52063)
Automorphic Forms (AKLS)
nach Vereinbarung
nach Vereinbarung
mit Prof. Dr. Sander Zweegers
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Modulformen (52035)
Modular Forms
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 “Mock Thetafunktionen“ (52056)
Reading seminar for PhD students “Mock Thetafunktionen“
Fr. 12-13:30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Proseminar** Erzeugende Funktionen (52033)
Generating Functions
Sa. 11.04.2015 und Sa. 02.05.2015 8-17:30
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 Automorphe Formen** findet alternierend in Aachen, Köln, Lille und Siegen nach Ankündigung als Blockveranstaltung statt.

Im **Seminar Modulformen** werden wir Theorie und Anwendungen von Modulformen diskutieren. Modulformen sind holomorphe Funktionen auf der oberen komplexen Halbebene, die sich durch ihr Verhalten unter gewissen Variablentransformationen auszeichnen. Sie spielen eine zentrale Rolle in der modernen Zahlentheorie, z.B. im Beweis von Fermats Letztem Satz. Unter Anderem werden wir die Eisenstein-Reihen, Dedekinds eta-Funktion und Dirichlet-Reihen untersuchen.

Voraussetzung für den Besuch des Seminars ist der Besuch der Vorlesung Funktionentheorie.

Literatur

- 1) M. Köcher and A. Krieg, Elliptische Funktionen und Modulformen, Springer-Verlag, Berlin, 1998.
- 2) R. Busam and E. Freitag, Funktionentheorie, Springer Lehrbuch 2006.

Im **Reading Seminar** werden wir Literatur und Veröffentlichungen zum Thema “Mock Thetafunktionen“ besprechen.

Im **Proseminar Erzeugende Funktionen** 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

- 1) M. Aigner and G. M. Ziegler, Das BUCH der Beweise, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2010.
- 2) G. Andrews, The theory of partitions, Encyclopedia of Mathematics and its Applications, Vol. 2, Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Mass.-London-Amsterdam, 1976.
- 3) G. Andrews, R. Roy, Ramanujan’s method in q-series congruences, Electron. J. Combin. 4 (1997), no. 2, Research Paper 2.
- 4) T. Apostol, Introduction to Analytic Number Theory, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, 1976.
- 5) A. Krieg, Analytische Zahlentheorie, Skript zur Vorlesung, RWTH Aachen, SS 2009.
- 6) Z. W. Sun, An Introduction to Bernoulli- and Euler Polynomials, Lecture Notes, Taiwan, 2002.
- 7) H. Wilf, generatingfunctionology, 1994, Academic Press, Inc.

Prof. Dr. Ludger Brüll

Seminar über Fallstudien zur Industriemathematik (52036)
industrial mathematics case studies
Mo. 16-17.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Im **Seminar** diskutieren wir Fallbeispiele zum Einsatz mathematischer Methoden in der Industrie. Im Vordergrund stehen dabei natürlich die konkreten industriellen Fragestellungen. Die Seminarteilnehmer sollen sich anhand von Originalarbeiten in diese Aufgaben einarbeiten, die mathematische Modellierung nachvollziehen und die vorgeschlagene analytische bzw. numerische Problemlösung kritisch diskutieren. Die Beispiele entstammen unterschiedlichsten Anwendungsbereichen, wobei die verfahrenstechnische Prozesssimulation stärker vertreten sein wird.

Das Seminar richtet sich an Studenten im Hauptstudium und mit einem naturwissenschaftlichen Nebenfach. Modellierungserfahrungen sind sehr hilfreich. Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind sehr gute Kenntnisse der Vorlesungen Gewöhnliche Differentialgleichungen und Numerik I, II.

Sie können sich zu diesem Seminar unter der Telefonnummer 0214/30 21340 (Fr. Greiner) bis zum 27. Februar 2015 anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 09. März 2015, um 16.00 Uhr s.t. im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

Prof. Dr. Igor Burban

- Vorlesung** Kommutative Algebra und algebraische Geometrie (52015)
Commutative algebra and algebraic geometry
Mo., Mi. 14-15.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** Kommutative Algebra und algebraische Geometrie (52010)
Commutative algebra and algebraic geometry
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Elliptische Kurven (52037)
Elliptic curves
Mo. 16-17.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (52058)
Semiclassical analysis and representation theory
Di. 10-11.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit G. Marinescu
- Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen (52064)
Representation theory of algebras and algebraic groups
Di. 14-15.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit A. Alldridge
- Oberseminar** Algebra und Darstellungstheorie (52065)
Algebra and representation theory
Di. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit A. Alldridge

In der **Vorlesung** “Kommutative Algebra und algebraische Geometrie” soll eine Einführung in die kommutative Algebra mit einem Ausblick auf die algebraische Geometrie gegeben werden. Inhalte der Vorlesung sind: Elemente der homologischen Algebra, Primärzerlegung von Idealen,

ganze Ringerweiterungen, noethersche und artinsche Ringe, Dimensionstheorie und Multiplizitäten, affine Varietäten und Hilbertscher Nullstellensatz, reguläre Sequenzen.

Vorkenntnisse: Algebra und Lineare Algebra.

Im WS 15/16 wird die Veranstaltung durch die Vorlesung "Algebraische Geometrie" fortgesetzt.

Literatur

M. Atiyah, I. MacDonald, Introduction to commutative algebra, Addison-Wesley 1969

E. Kunz, Introduction to commutative algebra and algebraic geometry, Birkhäuser 1985

In den **Übungen** wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen anhand von Beispielen und kleinen Problemen gefestigt. Der Besuch der Übungen ist für das Verständnis der Vorlesung erforderlich.

Zum **Seminar** Elliptische Kurven: Elliptische Kurven spielen in vielen Bereichen der Mathematik eine wichtige Rolle, zum Beispiel in der algebraischen Geometrie, algebraischen Zahlentheorie oder in der Kryptographie. Sie waren und sind Gegenstand vieler berühmter Vermutungen. Ziel des Seminars ist es, verschiedene Aspekte der Theorie der elliptischen Kurven vorzustellen. Wir werden uns zunächst die Grundlagen der Theorie erarbeiten. Dabei leiten wir insbesondere das Gruppengesetz auf einer elliptischen Kurve her. Danach werden folgende Themen behandelt: elliptische Kurven über rationalen und komplexen Zahlen, sowie über endlichen Körpern, Sätze von Mordell-Weil und Hasse-Weil, Anwendungen in der Kryptographie.

Vorkenntnisse: Algebra und Lineare Algebra.

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

Literatur

D. Husemöller, Elliptic Curves.

J. Silverman and J. Tate, Rational Points on Elliptic Curves

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, Bezein Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen. Dies hat wichtige Anwendungen in der statistischen Physik. Das Seminar ist Teil der Aktivitäten des SFB TR 12 "Symmetrien und Universalität in Mesoskopischen Systemen".

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.

Dr. Hans-Joachim Feldhoff

Seminar Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (52054)
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 aufeinander folgenden Wochen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Dabei sollen die Studierenden die Berufsrealität der Lehrerinnen und Lehrer kennenlernen 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 2015:

Die Nachbereitung des im Februar/März 2015 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

Praktikumszeitraum August/September 2015:

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

Dienstag, dem 14.04.2015, um 16:00 h (!) im Seminarraum 3

statt. Die persönliche Anmeldung zu dieser Veranstaltung am oben genannten Termin ist unbedingt erforderlich. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Juni 2015, jeweils dienstags, 17:45 h) 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 2015/16 in Form von kurzen Seminarvorträgen (voraussichtlich dienstags um 17:45 h) oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer statt.

Die Erarbeitung einer individuellen Praktikumsvorplanung und die Beteiligung an der didaktischen Diskussion im Rahmen der Praktikumsnachbereitung sind Voraussetzungen für den Erwerb des Praktikums Scheins.

PD Dr. Ghislain Fourier

Seminar Unzerlegbare Moduln für verallgemeinerte Schleifenalgebren,
Vermutungen und Fakten (52093)

Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Im **Seminar** werden wir lernen, was eine verallgemeinerte Schleifenalgebra ist (eine Lie-Algebra), und versuchen die Bedeutung der unzerlegbaren, endlich-dimensionalen Höchstgewichtsmoduln zu verstehen. Wir werden bekannte Ergebnisse nachvollziehen und sehen, was sich aktuell auf diesem Gebiet tut, insbesondere im Hinblick auf abgeschnittene Stromalgebren. Das Seminar wird als Blockveranstaltung in den Pfingstferien gehalten. Die Teilnehmer werden jeweils Vorträge im Seminarstil halten, wir werden im Laufe des Seminars auch Übungsaufgaben behandeln. Adressiert ist das Seminar an Masterstudenten und Doktoranden, die schon die Grundlagen in der Darstellungstheorie von Lie-Algebren kennen. Für weitere Informationen bitte eine Mail an gfourier@math.uni-koeln.de schicken.

Prof. Dr. Gregor Gassner

- Vorlesung** Numerik partieller Differentialgleichungen I (52025)
Numerics of Partial Differential Equations I
Di. 12-13.30, im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen
Instituts (Raum 313)
Do. 12-13.30, im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen
Instituts (Raum 313)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** Numerik partieller Differentialgleichungen I (52026)
Numerics of Partial Differential Equations I
keine Angabe
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar** Mathematik in modernen 3D Computerspielen (52038)
Mathematics in modern 3D computer games
Di. 14-15.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Oberseminar** Numerische Simulation (52066)
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

Die **Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen I** dient als Einführungsvorlesung in dieses Gebiet, das als ein Teil des Wissenschaftlichen Rechnens gilt. Wissenschaftliches Rechnen ist ein modernes Gebiet der Angewandten Mathematik, welches sich mit der (effizienten) numerischen Simulation von komplexen Problemen unter anderem in den Ingenieurwissenschaften als auch in den Naturwissenschaften beschäftigt. Numerische Simulation beinhaltet dabei die mathematisch numerische Modellierung des Problems, die theoretischen Untersuchungen sowie die Visualisierung und Verarbeitung der Lösungen.

In diesem Semester werden speziell Probleme betrachtet, welche sich mit partiellen Differentialgleichungen beschreiben lassen. Nach einer kurzen Einführung und Klassifikation der Pro-

blemklassen werden wir uns speziell mit Problemen hyperbolischen Typs beschäftigen, welche unter anderem Wellentransportprobleme (z.B. Akustik, Elektromagnetismus) und nichtlineare Erhaltungsgleichungen (z.B. Gasdynamik, Plasmadynamik) beinhalten. Dazu werden wir unter anderem die Methode der Charakteristiken und die Finite-Volumen-Methoden herleiten und uns mit dem Riemann Problem und dessen Approximation beschäftigen. Dies führt zu der Klasse der Godunov-Typ Finite-Volumen-Verfahren. Zudem werden wir Verfahren zweiter Ordnung und das Konzept von TVD Verfahren und Limitern diskutieren. Die Godunov-Typ Finite-Volumen-Methoden sind aktuell die State of the Art Methoden, welche auch in kommerziellen Strömungssimulationscodes verwendet werden.

Literatur

- R. J. LeVeque, Finite Volume methods for hyperbolic problems, Cambridge university Press, 2002
- E. Godlewski and P. A. Raviart, Hyperbolic systems of conservation laws, Ellipses, Paris, 1991

In den **Übungen zur Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen I** werden die theoretischen und insbesondere die praktischen Aspekte der Numerik partieller Differentialgleichungen vertieft. Dabei werden unter anderem die in der Vorlesung konstruierten Verfahren von den Studierenden in einem MATLAB Programm implementiert und verglichen.

Im **Seminar Mathematik in modernen 3D Computerspielen** beschäftigen wir uns mit mathematischen Methoden, die für moderne 3D Computergrafik und insbesondere Computerspiele in Verwendung sind. Wir diskutieren dazu unter anderem die Transformation/Rotation von 3D Polygonen, Ray Tracing, Sichtbarkeitstests, Kurven und Oberflächen, Beleuchtung und Schattierung, Sichtbarkeit von Objekten, Kollisionsabfrage und Simulation von Fluiden und Kleidungsstücken.

Das Seminar richtet sich an Studierende im Bachelor Studiengang. Informationen zur Anmeldung und Vorbesprechung werden auf der Homepage rechtzeitig veröffentlicht.

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.

Prof. Dr. Hansjörg Geiges

Vorlesung Analysis II (52001)

Mo., Do. 8-9.30
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)

Übungen Analysis II (52002)

2 St. nach Vereinbarung
mit C. Evers

Proseminar Topologie (52034)

Di. 14-15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit S. Durst

Seminar Arbeitsgemeinschaft Symplektische Topologie (52057)

Mi. 12.15-13.45
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit S. Sabatini

Oberseminar Geometrie, Topologie und Analysis (52067)

Fr. 10.30-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit A. Lytchak, G. Marinescu, S. Sabatini, G. Thorbergsson

Oberseminar Bochum-Köln-Münster-Seminar über Symplektische und
Kontaktgeometrie (52068)

nach Ankündigung
mit S. Sabatini

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

Literatur

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

O. Forster, Analysis 2, Vieweg.

K. Königsberger, Analysis 1, 2, Springer.

W. Walter, Analysis 1, 2, Springer.

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Vorlesungen/VorlesungSS15/vorlesungSS15.html>)

Das **Proseminar** setzt nur die Anfängervorlesungen des ersten Semesters voraus und richtet sich an Studenten im Bachelor-Studiengang Mathematik und in der Lehramtsausbildung. Die Teilnehmer sollen anhand eigener Vorträge die Grundbegriffe der Topologie parallel zur Vorlesung Analysis 2 vertiefen. Schwerpunkt des Proseminars sind die Konstruktion topologischer Räume sowie die Konstruktion und Berechnung der Fundamentalgruppe topologischer Räume.

Alle Vorträge orientieren sich in erster Linie an dem angegebenen Buch von McCleary. Über die Anmeldung zum Proseminar informiert die Internetseite.

Literatur

K. Jänich, Topologie, Springer.

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarSS15.html>)

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Symplectic/symplecticSS15.html>)

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

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

Das **Oberseminar** 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>)

PD Dr. Fotios Giannakopoulos

Seminar Dynamische Systeme in der Ökonomie (52089)

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 Ruhelagen sowie der Existenz und orbitaler Stabilität periodischer Lösungen in mathematischen Modellen für dynamische ökonomische Prozesse (Konjunkturzyklen, 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 2015 anmelden.

Prof. Dr. Michael Jünger

- Vorlesung** Algorithmen zur linearen und diskreten Optimierung (52503)
Algorithms for linear and discrete optimization
Mo., Mi. 12-13:30
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen** Algorithmen zur linearen und diskreten Optimierung (52504)
Algorithms for linear and discrete optimization
nach Vereinbarung
nach Vereinbarung
mit N. N.
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Hauptseminar über ausgewählte Themen der Informatik (52509)
Selected Topics in Computer Science
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Diplomandenseminar (privatissime) (52510)

nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Doktorandenseminar (privatissime) (52511)
- Oberseminar** (privatissime) (52520)

Fr. 12-13:30 nach besonderer Ankündigung
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit den Dozenten der Informatik
- Kolloquium** Kolloquium über Informatik (52521)

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

Die **Vorlesung** vermittelt die algorithmischen Grundlagen für die mathematischen Methoden des Operations Research zur Lösung NP-vollständiger bzw. NP-schwerer kombinatorischer Optimierungs- und Entscheidungsprobleme. Vorlesungen und Übungen für Master-Studierende vermitteln neben vertieften Fachkenntnissen aus dem jeweiligen Bereich auch allgemein weitergehende Fähigkeiten zur Einordnung, Erkennung, Formulierung und Lösung von Problemstellungen durch konzeptionelles, analytisches und logisches Denken. Die Übungen können neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenz dienen.

Nach Einführung der Grundwerkzeuge der Linearen Programmierung und der Komplexitätstheorie behandelt die Vorlesung insbesondere Algorithmen der linearen (gemischt-)ganzzahligen und kombinatorischen Optimierung. Der Schwerpunkt liegt in der exakten Lösung gemischt-ganzzahliger Entscheidungs- und Optimierungsprobleme durch Branch-and-Bound, Branch-and-Cut sowie Branch-and-Cut-and-Price-Algorithmen. Des Weiteren werden polynomielle Approximationsalgorithmen für NP-schwierige Probleme thematisiert.

Im Laufe der Vorlesung wird eine Auswahl prominenter kombinatorischer Entscheidungs-/ Optimierungsprobleme behandelt: Erfüllbarkeitsproblem, Handlungsreisendenproblem, Lineares Ordnungsproblem, Maximum-Schnitt-Problem, Knotenüberdeckungsproblem, Graphfärbungsproblem, Cliquesproblem, Stabile-Mengen-Problem, Rucksackproblem, Kistenpackungsproblem, Maschineneinsatzproblem. In vielen Fällen wird die Diskussion der Algorithmen durch Anwendungsbeispiele in Industrie, Wirtschaft und den Naturwissenschaften motiviert und ergänzt.

In den **Übungen** zu der Vorlesung "Algorithmen zur linearen und diskreten Optimierung" wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen.

Im **Hauptseminar** über ausgewählte Themen der Informatik vertiefen die Studierenden bereits bekannte Themengebiete der Informatik, indem diese ein vorgegebenes Thema/Projekt eigenständig erarbeiten und in einer Seminararbeit sowie 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 können.

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

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

Prof. Dr. Bernd Kawohl

Vorlesung Funktionalanalysis (52013)
Functional analysis
Mo., Do. 10-11.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Übungen zur Funktionalanalysis (52014)
Tutorials on Functional analysis
nach Vereinbarung
mit M. Kühn und N.N.
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Seminar Nichtlineare Eigenwertprobleme (52039)
Nonlinear eigenvalue problems
Mi. 14-15.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Oberseminar Nichtlineare Analysis (52069)
Nonlinear analysis
Mo. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit G. Sweers

In der **Vorlesung** werden unter anderem metrische, normierte und Hilberträume sowie lineare Operatoren und ihre Spektraltheorie etwa im Umfang des Buches von H.W. Alt behandelt. Eine Vertrautheit mit Sobolevräumen erleichtert das Verständnis der Vorlesung. Funktionalanalytische Methoden finden Anwendung in Partiellen Differentialgleichungen, Numerik und Optimierung.

Literatur

H.W. Alt, Lineare Funktionalanalysis. Springer.

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

Im **Seminar** werden wir jüngere Originalarbeiten über Eigenwertprobleme für nichtlineare partielle Differentialgleichungen behandeln. Hierzu sind Vorkenntnisse über Viskositätslösungen von Nutzen. Interessent_innen wenden sich bitte möglichst frühzeitig an kawohl@math.uni-koeln.de. Eine Teilnahme ist nur nach vorheriger Rücksprache möglich.

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

Dr. Sandra Kliem

Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie I (52023)
Probability Theory Part I
Mi. 8-9:30, Fr 10-11:30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Übungen Wahrscheinlichkeitstheorie I (52024)
Probability Theory Part I
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Seminar Stochastische Modelle und Methoden (52049)
Stochastic Models and Methods
Do. 12-13:30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Oberseminar Stochastik (52072)
Stochastics
Do. 14-15:30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Schmidli, S. Andres
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** “Wahrscheinlichkeitstheorie I“ beginnt mit einer ausführlichen Einführung in die Maß- und Integrationstheorie. Darauf aufbauend können nun Zufallsvariablen, die zufällige Beobachtungen beschreiben, als messbare Abbildungen konstruiert und untersucht werden. Weitere Themen sind u.a. Konvergenzbegriffe für Zufallsvariablen und deren Verteilungen, Konvergenz von Summen unabhängiger Zufallsvariablen, bedingte Erwartungswerte und Martingale.

Voraussetzungen: Kenntnisse aus der Vorlesung “Einführung in die Stochastik“ sind zum einfacheren Verständnis nützlich, aber nicht zwingend notwendig.

Literatur

Bauer, H. (1992). Maß- und Integrationstheorie. 2. Auflage. de Gruyter, Berlin.

Bauer, H. (2002). Wahrscheinlichkeitstheorie. 5. Auflage. de Gruyter, Berlin.

Billingsley, P. (1995). Probability and measure. 3. Auflage. Wiley, New York.

Klenke, A. (2013). Wahrscheinlichkeitstheorie. 3. Auflage. Springer, Heidelberg. (als E-Book verfügbar)

Das **Seminar** “Stochastische Modelle und Methoden“ gibt eine Einführung in verschiedene stochastische Modelle, die in der Biologie und Physik ihre Anwendung finden. Als Beispiele seien genannt Kontakt- und Votermodelle, der Wright-Fisher Prozess und der Kingman Koaleszent, das Moran-Modell, das Ising-Modell, Perkolation, Poisson-Prozesse und die Modellierung von interagierenden Teilchensystemen mittels Raten. Anhand dieser Modelle werden stochastische Methoden wie z.B. Dualität, Kopplung und stochastische Ordnung vorgestellt und zum näheren Verständnis der zugrunde liegenden Dynamiken herangezogen.

Eine Vorbesprechung und Einteilung der Vorträge findet in der ersten Vorlesungswoche am 9.4. statt. Bei Interesse schicken Sie bitte eine kurze Email an sandra.kliem@uni-due.de.

Voraussetzungen: Einführung in die Stochastik

Kontakt: Bei Interesse oder Fragen können Sie eine Email an Sandra.kliem@uni-due.de schicken.

Literatur

wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

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 und Diplomanden.

PD Dr. Stefan Krömer

Seminar zur Verzweigungstheorie (52040)

Fr. 16-17.30

im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

Im **Seminar** sollen Grundlagen für die analytische Untersuchung der Lösungsmengen nicht-linearer parameterabhängiger Gleichungen in Banachräumen erarbeitet werden. Oft ist dabei für einen ganzen Bereich von Parameterwerten eine Lösung bekannt, und man interessiert sich nun für weitere Lösungen, die von dieser „trivialen“ Lösung verzweigen. Anwendungen kommen typischerweise aus dem Bereich der partiellen Differentialgleichungen.

Vorkenntnisse: Grundvorlesungen inklusive Analysis III, gewöhnliche Differentialgleichungen, partielle Differentialgleichungen, Funktionalanalysis.

Bei Interesse bitte vorab Kontakt aufnehmen: skroemer@math.uni-koeln.de

Abhängig von der Teilnehmerzahl soll das Seminar eventuell als Blockveranstaltung, mit mehreren aufeinander folgenden Vorträgen an nur relativ wenigen Terminen im Semester stattfinden.

Vorbesprechung: Freitag, 10.4.2015 um 16:00 Uhr

Literatur

Als Grundlage dienen ausgewählte Abschnitte aus dem Buch „Bifurcation Theory“ von H. Kielhöfer.

Prof. Dr. Angela Kunoth

- Vorlesung** Numerik I (52009)
Numerics I
Mo. 12-13:30, Mi. 12-13:30.
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
mit Prof. Dr. Angela Kunoth
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** Numerik I (52010)
Numerics I
nach Vereinbarung
mit Christian Mollet
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar** zur Numerik I (52041)
Seminar on numerics I
Mo. 14-15:30.
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Prof. Dr. Angela Kunoth
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Oberseminar** Wissenschaftliches Rechnen (52070)
Scientific Computing
Mi. 16-17:30.
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Prof. Dr. Angela Kunoth
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Diese Vorlesung ist eine Einführung in elementare Konzepte der Numerischen Mathematik. Dieses Teilgebiet der Angewandten Mathematik befasst sich mit der approximativen Lösung unterschiedlicher mathematischer Probleme, für die dies theoretisch oder exakt nicht möglich oder zu aufwendig ist.

Inhalte der Vorlesung:

- Maschinenzahlen und Fehleranalyse

- Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme
- Lösung von Ausgleichsproblemen
- Approximation, Interpolation mit Polynomen und Spline-Interpolation
- Numerische Integration

Ein wesentliches Element der Numerik ist die praktische Umsetzung auf dem Rechner. Daher werden sowohl theoretische wie auch Programmieraufgaben gestellt. Für letztere sind Grundkenntnisse in Matlab erforderlich.

Literatur

W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2006, ISBN 3-540-25544-3.

P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I, deGruyter, Berlin 2002, ISBN 3-110-17182-1.

M. Hanke-Bourgeois: Grundlagen der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens, B.G. Teubner Stuttgart 2002, ISBN 3-8351-0090-4

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre>)

Die Übungen zur Vorlesung Numerik I 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 Übungs- und Programmieraufgaben vertieft, die von Studierenden selbständig außerhalb der Übung bearbeitet werden. Die Aufgaben werden in den Übungen besprochen.

Link (www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre)

Das Seminar zur Numerik I dient der Einführung in elementare Konzepte der Numerischen Mathematik.

Es wird begleitend zur Vorlesung Numerik I angeboten. Der Besuch der Vorlesung wird vorausgesetzt. Inhalte und Literatur werden noch bekannt gegeben.

Weitere Informationen zum Ablauf, mit Terminen zur Vorbesprechung etc. unter <http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/>

Literatur

wird noch bekannt gegeben

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre>)

Im Oberseminar werden aktuelle Forschungsergebnisse der Mitglieder der AG besprochen.

Link (www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/)

Prof. Dr. Markus Kunze

- Vorlesung** Mathematik für Lehramtsstudierende II (52005)
Mathematics for prospective teachers II
Mo. 17:45-19:15, Di. 17:45-19:15, Do. 16-17:30
Kurt Alder Hörsaal (322a Chemische Institute)
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Übungen** zur Mathematik für Lehramtsstudierende II (52006)
Excercises on Mathematics for prospective teachers I
Der Termin der Veranstaltung wird noch bekanntgegeben
Der Veranstaltungsort wird noch bekanntgegeben
mit Marcel Braukhoff
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Vorlesung** Mathematik II für Studierende der Physik (52082)
Mathematics II for physicists
Mo. 17:45-19:15, Di. 17:45-19:15, Do. 16-17:30
Kurt Alder Hörsaal (322a Chemische Institute)
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Übungen** zur Mathematik II für Studierende der Physik (52083)
Excercises on Mathematics II for physicists
Der Termin der Veranstaltung wird noch bekanntgegeben
Der Veranstaltungsort wird noch bekanntgegeben
mit Marcel Braukhoff
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Tutorium** zur Mathematik II für Lehramtsstudierende und Studierende der Physik
(52087)
Tutorial on Mathematics II for prospective teachers and physicists
Fr. 12-13.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Analysis (A)
- Oberseminar** Angewandte Mathematik (52071)
Applied Mathematics
Do. 14-15:30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Analysis (A)

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

Literatur

Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

In den **Übungen zur “Mathematik für Lehramtsstudierende II”** wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen anhand von Beispielen und kleinen Problemen gefestigt. Der regelmäßige Besuch der Übungen sowie die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist für das Verständnis der Vorlesung erforderlich und Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur.

Die **Vorlesung “Mathematik II für Studierende der Physik”** (mit Übungen) ist der zweite Teil einer zweisemestrigen Pflichtveranstaltung für Studierende der Bachelorstudiengänge “Physik“ und “Geophysik für Meteorologie“. Der Inhalt der Vorlesung ergibt sich aus der Modulbeschreibung in den Modulhandbüchern. Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur ist die regelmäßige erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, insbesondere 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 zur “Mathematik II für Studierende der Physik”** wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen anhand von Beispielen und kleinen Problemen gefestigt. Der regelmäßige Besuch der Übungen sowie die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist für das Verständnis der Vorlesung erforderlich und Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur.

Im **Tutorium** werden bekannte und neue Übungsaufgaben vertiefend zur Übungsveranstaltung bearbeitet.

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

Dr. Deniz Kus

Vorlesung Algebraische Geometrie II (52090)
Algebraic Geometry II
Mo., Do. 16-17.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

In dieser Vorlesung wird die grundlegende Theorie von Schemata entwickelt und quasi-kohärente und kohärente Garben auf Schemata studiert. Insbesondere geht es um Eigenschaften von Schemata (wie integer, reduziert und noethersch) und ihre Morphismen (wie flach, treuflach und separiert) und Sätze, die wichtig für das Arbeiten mit Schemata sind.

Vorkenntnisse:

Algebraische Geometrie I aus dem Wintersemester 14/15.

Literatur

R. Hartshorne: Algebraic Geometry, Springer 1983
D. Mumford: The red book of varieties and schemes, Springer 1999

Prof. Dr. Tassilo Küpper

Seminar Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln (52094)

nach Vereinbarung
mit R. Wienands
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche im Herbst 2015 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*. Das Seminar findet statt im Rahmen einer Kooperation zwischen der Math. Nat. Fakultät und der Moskauer Staatlichen Pädagogischen Universität. Über das Fachliche hinaus bietet es durch den internationalen Austausch und die Begegnung mit den russischen Kommilitonen interessante Einblicke und wertvolle Erfahrungen. Von den Teilnehmern wird Aufgeschlossenheit für internationale Kooperation und persönliches Engagement bei der Durchführung erwartet. In Russland werden die Teilnehmer in Studentenheimen untergebracht; im Gegenzug ist es erforderlich, dass jeder deutsche Seminarteilnehmer einen russischen Gast während des Besuchs in Köln bei sich unterbringen kann.

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Interessenten melden sich bitte bis Ende Februar 2015 per Email (kuepper@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de). Eine Vorbesprechung wird im April 2015 stattfinden.

Prof. Dr. Ulrich Lang

Vorlesung

Computergraphik und Visualisierung II (52505)
Computergraphics and Visualization II
Di. 14-15.30
Konferenzraum 1.03 im Gebäude 133 im Weyertal 121
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Übungen

zu Computergraphik und Visualisierung II (52506)
Tutorials for Computergraphics and Visualization II
Di. 15.30-16.30
Konferenzraum 1.03 im Gebäude 133 im Weyertal 121
mit Daniel Wickeroth
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Seminar

3D-Interaktion und Visualisierung in der Wissenschaft (52512)
3D-Interaction and Scientific Visualization
Konferenzraum 1.03 im Gebäude 133 im Weyertal 121

Doktorandenseminar

Doktorandenseminar (52513)
Doctoral Seminar
nach Vereinbarung
Konferenzraum 1.03 im Gebäude 133 im Weyertal 121

Die **Vorlesung** gliedert sich in 2 Teile von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen. Beide Teile aus Sommer- und Wintersemester werden gemeinsam als die Vorlesung "Computergraphik und Visualisierung" 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.

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.

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

Die **Übungen** ergänzen die Vorlesungen. Die Aufgabenstellungen umfassen theoretische Themen der Visualisierung sowie die beispielhafte Implementation grundlegender Visualisierungsalgorithmen. Die Übungen finden alle 14 Tage direkt im Anschluss an die Vorlesung statt.

Im **Seminar** werden aktuelle Entwicklungen in der 3D-Interaktion mit wissenschaftlichen Inhalten behandelt. Jeder Teilnehmer wird eine Veröffentlichung aus einer kürzlich stattgefundenen Konferenz besprechen und sich dazu selbstständig in das Thema einarbeiten, um den anderen Teilnehmern die Grundlagen und die wichtigsten Ideen verständlich zu präsentieren.

Wer Interesse hat, an dem Seminar teilzunehmen, möchte bitte in die Vorbesprechung am 7.04.2015 um 13:00 im Konferenzraum 1.03 im neuen Informatikgebäude 133 im Weyertal 121 kommen.

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

Dort werden dann die Themen vergeben und die Termine für die Vorträge festgelegt. Sollte der Termin nicht passen, bitte einfach eine Mail an wickeroth@uni-koeln.de schreiben.

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

Im **Doktorandenseminar** werden ausgewählte Themen der Informatik behandelt.

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

Prof. Dr. Alexander Lytchak

Vorlesung Topologie (52017)

Di. 12-13.30, 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 (52018)

mit Christian Lange
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Seminar Topologie in Dimension 2 und 3 (52042)

Mi. 12-13:30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
mit Christian Lange
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Seminar Geometrie (52061)

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 (52067)

Fr. 10-11:30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Geiges, G. Marinescu, S. Sabattini, G. Thorbergsson
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Die Topologie stellt eine Sprache bereit, um von gleichen und verschiedenen Formen von Objekten zu sprechen, und stellt Mittel her, um diese Formen unterscheiden zu können. Die Vorlesung beginnt mit einer kurzen Einführung in die mengentheoretische Topologie, bei der der Stoff der Analysis-Vorlesungen (Kompaktheit, Steigtheit, Zwischenwertsatz ...) verallgemeinert und vertieft wird. Danach werden algebraische Invarianten der Räume untersucht, wie Funda-

mentalgruppe und Homologie, die helfen, zwischen verschiedenen Objekten zu unterscheiden und ihre globalen Eigenschaften zu beschreiben.

Die Vorlesung ist ein wichtiger Grundstein für alle höheren Geometrie-Topologie Vorlesungen.

Voraussetzung ist ein gutes Verständnis der Vorlesungen Analysis I-II, Lineare Algebra I.

Im **Seminar** behandeln wir klassische topologische Fragestellungen in 2 und 3 Dimensionen. Insbesondere wollen wir einige Aussagen besprechen, die in anderen Vorlesungen häufig ohne Beweis verwendet werden. Dazu gehören der Jordansche Kurvensatz, nach dem das Komplement eines in der Ebene eingebetteten Kreises aus genau einer beschränkten und einer unbeschränkten Komponente besteht, der Satz von Schönflies, nach dem der Abschluss der beschränkten Komponente eine Scheibe ist, sowie die im wesentlichen eindeutige Triangulierbarkeit von 2-Mannigfaltigkeiten. Die Eindeutigkeitsaussage ist Gegenstand der sogenannten Hauptvermutung der geometrischen Topologie. Derartige Aussagen gelten auch in 3 Dimensionen, aber im Allgemeinen nicht darüber hinaus, was wir teilweise anhand von Beispielen einsehen wollen.

Das Seminar setzt lediglich die Vertrautheit mit den topologischen Begriffen aus den Anfängervorlesungen voraus und kann entweder ergänzend zu oder unabhängig von der Vorlesung über Topologie besucht werden. Interessenten können sich jederzeit bei Christian Lange melden (clang@math.uni-koeln.de).

Im **Seminar** werden Arbeiten der Mitglieder der Arbeitsgruppe sowie von auswärtigen Gästen vorgestellt.

Prof. Dr. George Marinescu

- Vorlesung** Einführung in die partiellen Differentialgleichungen (52019)
Introduction to partial differential equations
Di. 14.00 - 15.30; Do. 12.00 - 13.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
- Übungen** zur Einführung in die partiellen Differentialgleichungen (52020)
Exercises Introduction to partial differential equations
nach Vereinbarung
nach Vereinbarung
mit Dr. Frank Lapp
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (52058)
Semiclassical analysis and representation theory
Di. 10.00 - 11.30 Uhr
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit Prof. Dr. Igor Burban
- Seminar** Arbeitsgemeinschaft Komplexe Analysis (52059)
Seminar Complex Analysis
Di. 16.00 - 17.30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
- Oberseminar** Geometrie, Topologie & Analysis (52067)
Geometry, Topology and Analysis Seminar
Fr. 10.00 - 11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Prof. Dr. Geiges, Prof. Dr. Lytchak, Prof. Dr. Sabatini, Prof. Dr. Thorbergsson

Partielle Differentialgleichungen treten in vielen Anwendungen der Mathematik auf. Sie beschreiben meist räumliche oder raum-zeitliche Prozesse, zum Beispiel die Ausbreitung von Wellen oder von Wärme in einem Medium. In dieser **Vorlesung** wird eine Einführung in einige der grundlegenden Ideen und Techniken der Theorie der partiellen Differentialgleichungen gegeben. Sie werden die wichtigsten Typen von PDGs kennen lernen, einige explizite Lösungsformeln herleiten sowie einen Einblick in die Frage gewinnen, wie man qualitative Aussagen über Lösungen auch dann erhalten kann, wenn es keine expliziten Lösungsformeln gibt (was meistens der Fall ist). Grundlegende Werkzeuge bei der Behandlung partieller Differentialgleichungen sind Distributionen, Fouriertransformation und Sobolevräume.

Vorkenntnisse: Analysis I-III (bzw. Mathematik für Physiker), Lineare Algebra

Literatur

L. C. Evans: Partial Differential Equations

G.B. Folland, Introduction to Partial Differential Equations

F. John: Partial Differential Equations

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/pdg_15.html)

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

Im **Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie werden Resultate aus der semiklassischen Analysis und Darstellungstheorie diskutiert, die relevant sind für die statistischen Spektraleigenschaften Hamiltonscher Operatoren, Quantum Korrelationen in Systemen mit Symmetrien, asymptotische Entwicklung des Bergmankerns und Toeplitz Operatoren, Bezein Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen. Dies hat wichtige Anwendungen in der statistischen Physik. Das Seminar ist Teil der Aktivitäten des SFB TR 12 "Symmetrien und Universalität in Mesoskopischen Systemen".

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.

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

Prof. Dr. Michael Meyer

Seminar Mathematikdidaktik (HR-M-B4/GG-M-B08/alte LPO) (54419)

Di. 14-15.30

S 182, Modulbau Campus Nord (Gebäude 906)

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Manuel Molina Madrid

Praktikum Programmierpraktikum (52502)
nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Arbeitsgruppe Robotik AG (52524)
nach Vereinbarung

HINWEIS: Das Programmierpraktikum ist ein Softwarepraktikum. Im folgenden Text wird es als Softwarepraktikum bezeichnet.

Das **Softwarepraktikum** schließt den Grundstudiumszyklus “Informatik“ ab. Im Rahmen des Praktikums soll in einzelnen Teams jeweils als Projekt eine größere Software in Java entwickelt werden. Zuerst wird es eine kurze Einführung in die Softwaretechnik geben, die im Verlauf des Projektes vertieft werden soll. Im Anschluss wird eine Software als Client-Server-Architektur entwickelt, wobei die Studierende folgende Phasen durchlaufen:

- Entwurf,
- Implementierung,
- Integration, Test und Dokumentation.

Am Ende der jeweiligen Entwicklungsphasen stehen: Softwarekonzept, Prototyp und Endversion mit Dokumentation.

Das Thema der Projektarbeit wird in sechs Aufgabenbereiche unterteilt sein. Das Thema und die Aufgabenbereiche werden vom Dozenten gestellt und sind für alle Teams gleich. In den einzelnen Teams werden die Aufgabenbereiche unter den Mitgliedern verteilt. Für jeden Aufgabenbereich wird es eine/n Betreuer/in geben, um die Studierenden in ihren Aufgabenbereichen anzuleiten und bei Fragen und Problemen zu helfen. Im Verlauf des Projektes sollen die Studierenden selbständig ihre Kenntnisse in der Informatik und der Programmierung anhand der vorgegebenen Literatur erweitern und vertiefen.

Programmierkurs, Grundzüge der Informatik I und II werden vorausgesetzt. Sie sind für die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum zwingend erforderlich.

Weitere Informationen zum Softwarepraktikum (z. B. Organisation, Inhalte, Lernzielen, Voraussetzungen, Bewertung, Termine) finden Sie auf unserer Website:

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

Aktuelle Informationen zum Softwarepraktikum (z. B. Ankündigungen, Terminänderungen) finden Sie bis ca. 2 Wochen vor Vorlesungsbeginn auf unserer Website:

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

Danach wird es im E-Learning-System ILIAS einen Kurs "Programmierpraktikum, SoSe 2015" geben, über den die gesamte Kommunikation mit Ihnen ablaufen wird, z.B. Aktuelle Meldungen.

Literatur

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

Ullenboom, Christian: Java ist auch eine Insel. 10. Aufl., Galileo Computing, 2012.

Ullenboom, Christian: Java 7 - Mehr als eine Insel. Galileo Computing, 2012.

Das Buch von Robert Sedgewick kann zum Auffrischen der Kenntnisse von Programmierkurs, Grundzüge der Informatik I und II benutzt werden.

Die **Robotik AG** ist ein Angebot im Rahmen des Studium Integrale und richtet sich an alle Studierende der Universität zu Köln. Sie vermittelt erste Kenntnisse informationstechnischer Arbeitsweisen. Lernziele sind Roboter entwerfen und konstruieren zu können, Steuerungen für die Roboter entwerfen und programmieren zu können. Es wird in Teams und unter Anleitung eines/-er AG-Leiter/in nach individuellen Lernbedürfnissen gearbeitet. Die AG gliedert sich in Grundlagen, Projektarbeit und Wettbewerb. Beim Wettbewerb zum Semesterende sollen sich die während der Projektarbeit konstruierten Roboter und implementierten Steuerungen untereinander messen.

In der AG werden Lego Mindstorms EV3 Roboter eingesetzt. Zur Programmierung der Roboter wird das grafische Programmiersystem LabView verwendet. LabView ist eine Entwicklungsumgebung und grafische Programmiersprache.

Weitere Informationen zur Robotik AG finden Sie auf unserer Website unter

<http://proglab.informatik.uni-koeln.de/lehre/robotik-ag-bose-2015>

Aktuelle Informationen u. a. zur Robotik AG finden auf unserer Website unter

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

STUDIUM INTEGRALE:

Wer die Projektarbeit erfolgreich abschließt, kann einen Leistungsnachweis erhalten und sich die Robotik AG mit 3 LP für das SI anrechnen lassen. Mit folgenden Prüfungsämtern wurde die Anerkennung bereits vereinbart:

- Prüfungsamt der WiSo-Fakultät
- Prüfungsamt für Mathematik
- Prüfungsamt für Physik

Studierende, für die andere Prüfungsämter zuständig sind, bitten wir, dort nachzufragen, ob die Robotik AG für ihr Studium anerkannt wird. Über die Anerkennung der LP für das SI entscheiden ausschließlich die jeweiligen Prüfungsämter.

Literatur

Scholz, Matthias Paul: Das EV3 Roboter Universum: Ein umfassender Einstieg in LEGO MINDSTORM EV3. 1. Auflage, 503 Seiten, mitp Verlag, Heidelberg 2014.

PD Dr. Thomas Mrziglod

Seminar über industrielle Anwendungen (52043)
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 28. Februar 2015 anmelden. Eine Vorbesprechung soll im Laufe März im Mathematischen Institut stattfinden.

Dr. Eva Müller-Hill

Vorlesung Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt (54346)

Do. 12-13.30

Hörsaal H 124, Gebäude 216, Gronewaldstraße 2

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Übungen Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt (k. A.)

nach Vereinbarung

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Diese fachdidaktische Veranstaltung richtet sich an die Studierenden des Gymnasialen Lehramtes. Für Studierende, die das Staatsexamen anstreben, gehört die Vorlesung zum fachdidaktischen Modul H-F, für Bachelor-Studierende zum Modul GG-M-B08. Der Erwerb eines Übungsscheines ist erforderlich, um im Anschluss an die Vorlesung ein fachdidaktisches Seminar besuchen zu können.

Die Vorlesung führt in Grundideen, Prinzipien, Perspektiven und Erkenntnisse der Mathematikdidaktik ein. Ausgewählte Schwerpunkte sind Themen wie Repräsentationen mathematischer Objekte und Verfahren, zentrale mathematische Ideen, die Didaktik des Problemlösens, Entwicklungsprozesse mathematischen Denkens und Lernens sowie stoffdidaktische Analysen schulmathematischer Inhalte.

Dr. Zoran Nikolic

Seminar Stochastische Unternehmensmodelle (52053)
Stochastic Modelling of Live Insurance Companies
Fr. 12-13.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

In diesem **praxisorientierten Seminar** werden aktuelle Themen und Fragestellungen in Bezug auf die stochastischen Bewertungen von Lebens- und Krankenversicherern behandelt. Die Anwendung von optionspreistheoretischen Methoden und Monte-Carlo-Simulation zur Ermittlung von Unternehmenswerten sowie der konkrete Aufbau der Cashflow-Modelle, welche letztlich das Pricing durchführen, bilden den Kern des Seminars. Zudem werden die rechentechnischen Herausforderungen thematisiert, die in der Praxis bei der Umsetzung der Solvency-2-Rahmenrichtlinie entstehen. Schließlich werden moderne mathematische Approximations-Ansätze zur Berechnung des Solvenzkapitals besprochen.

Voraussetzung für das Seminar sind vorhandene Kenntnisse der elementaren Stochastik, ein Verständnis der Lebensversicherung wird hilfreich sein.

Eine Vorbesprechung und Themenzuteilung wird zum Semesterbeginn stattfinden. Interessenten werden gebeten, sich per Email (zoran.nikolic@generali.com) möglichst vor Seminarbeginn zu melden, um die Themenvergabe rechtzeitig zu besprechen.

Literatur

- Paul Glasserman, Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer
- Reinhold Jaquemod et al., Stochastische Unternehmensmodelle für deutsche Lebensversicherungen, Deutsche Gesellschaft für Versicherungs- und Finanzmathematik
- Adam Koursaris, Calculating the Solvency Capital Requirement, Barrie & Hibbert, und die Folgeartikel zu den einzelnen Approximations-Techniken

Wolfgang Piechatzek

Seminar Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (52055)

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 2015:

Die Nachbereitung des im Februar/März 2015 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

Praktikumszeitraum August/September 2015:

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am Di., dem 14.4.2015, 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 2015, jeweils dienstags, 16:00 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 2015/16 in Form von kurzen Seminarvorträgen (dienstags um 16:00 h) oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer statt.

Die Erarbeitung einer individuellen Praktikumsvorplanung und die Beteiligung an der didaktischen Diskussion im Rahmen der Praktikumsnachbereitung sind Voraussetzungen für den Erwerb des Praktikums Scheins.

Prof. Dr. Stefan Porschen

Seminar Aspekte der topologischen Kombinatorik (52525)
Aspects of Topological combinatorics
Blockveranstaltung n.V.
Seminarraum 6.08, Weyertal 121
Bereich Bachelor/Master: Informatik

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

Mögliche Themen sind:

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

Anmeldung per Email erforderlich bis zum 09.04.2015:

porschen@informatik.uni-koeln.de bzw. an porschen@htw-berlin.de

Literatur

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

Prof. Ph.D. Silvia Sabatini

Vorlesung Symplectic Geometry (52027)
Symplectic Geometry
Mo. 10-11.30, Mi. 10-11.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Übungen Symplectic Geometry (52028)
Symplectic Geometry
n. Vereinbarung
mit Thomas Rot
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Seminar Morse theory (52044)
Morse theory
Di. 14-15.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Seminar Arbeitsgemeinschaft Symplektische Geometrie (52057)

Mi. 12:15-13.45
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Geiges

Oberseminar Bochum-Köln-Münster Seminar über Symplektische und
Kontaktgeometrie (52058)

nach Ankündigung
mit H. Geiges

Oberseminar Geometrie, Topologie und Analysis (52067)

Fr. 10:30-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

The **Symplectic Geometry** course is intended to be for master students of Mathematics with a good background of differential geometry and algebraic topology. Symplectic geometry was

born about two centuries ago for providing the right mathematical framework for studying classical mechanics: the prototype of a symplectic manifold is the phase space of a particle moving in the three dimensional space. Since its origins, symplectic geometry has developed as an independent, fundamental branch of mathematics, having connections with complex geometry, algebraic geometry, mathematical physics and combinatorics. The aim of this course is to provide students with a general overview of basic concepts of symplectic geometry. We will closely follow the book ‘Lectures on Symplectic Geometry by Cannas da Silva, complementing some of the material with other sources. Time permitting, symplectic manifolds with group actions will be also treated.

Literatur

- “Lectures on Symplectic Geometry“ by Ana Cannas da Silva, Lecture Notes in Mathematics, Springer-Verlag.
- “Introduction to Symplectic Topology“ by Dusa McDuff and Dietmar Salamon, Oxford Mathematical Monographs

The exercise sessions of **Symplectic Geometry** should be regarded as a fundamental, integral part of the course, aiming at making the comprehension of the subject much deeper and clearer. It is mandatory to register for the exercise sessions. The exercises will be available online on the link below.

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

The seminar **Morse theory** is devoted to introducing master students in Mathematics to “Morse theory“, which, in loose terms, enables one to study the topology of the manifold from the critical points of special functions defined on the manifold, called ‘Morse function’. A good knowledge of differential geometry and algebraic topology is required.

Literatur

We will cover some of the material in the book

- “Morse Theory“ by John Milnor (Annals of Mathematic Studies)
- and some in the book
- “An Introduction to Morse Theory“ by Yukio Matsumoto (Mathematical Monographs)
- Depending on the level of the students, topics from relevant articles may also be treated.

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Symplectic/symplecticSS15.html>)

Das **Oberseminar** 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>)

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

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

Dr. Rasmus Schlömer

Vorlesung Personenversicherungsmathematik II (52032)

Do. 17.45-19.15

im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)

Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** "Personenversicherungsmathematik II" und die dazu parallel angebotenen Übungen schließen an die im Teil I gebrachten versicherungsmathematischen Grundlagen der Personenversicherung an; sie zeigen deren Bedeutung speziell für die Lebensversicherung, die Pensionsversicherung bzw. die Altersvorsorge.

Zu Beginn des Semesters werden einige Besonderheiten der privaten Lebensversicherung behandelt, insbesondere Fragen der Gewinnentstehung und -verwendung. Die anschließenden Vorlesungen befassen sich mit den verschiedenen Formen der Pensionsversicherung, der betrieblichen, der berufsständischen und der gesetzlichen Rentenversicherung und mit ihren unterschiedlichen Arten der Finanzierung und Bilanzierung.

Literatur

Olivieri, Pitacco: Introduction to insurance mathematics, Springer 2011.

Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

- Vorlesung** Risikotheorie (52029)
Risk theory
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** Risikotheorie (52030)
Risk theory
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Seminar** über Quantitatives Risikomanagement (52045)
Quantitative Risk Management
Di. 10.00-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Seminar** für Bachelor/Master der Versicherungsmathematik (52060)
for Thesis Students in Actuarial Mathematics
Do. 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 (52072)
Stochastics
Do. 14.00-15:30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit S. Andres, S. Kliem
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Kolloquium** Versicherungsmathematisches Kolloquium (52077)
Colloquium on Actuarial Mathematics
Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,
Kerpener Str. 30
mit K. Heubeck, F. Schepers
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die Vorlesung **Risikothorie** gibt einen Überblick über Methoden, die in der Versicherungsmathematik angewendet werden. Wir beginnen mit einem Überblick über Risikomodelle, das heißt Modelle für den (jährlichen) Verlust in einem Versicherungsportfolio. Weiter werden wir nutzentheoretische Überlegungen machen und Kreditabilität für kollektive Verträge modellieren. Der Hauptteil der Vorlesung wird sich dann mit Ruinthorie beschäftigen. Das heißt, wir werden in verschiedenen Modellen die Wahrscheinlichkeit untersuchen, dass ein bestimmtes Anfangskapital für ein Versicherungsportfolio nicht genügt. Dabei werden wir verschiedene Techniken für stochastische Prozesse anwenden.

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

Voraussetzung für den Besuch der Vorlesung ist die "Einführung in die Stochastik" oder "Wahrscheinlichkeitstheorie I".

Literatur

Asmussen, S. (2000). Ruin Probabilities. World Scientific, Singapore.

Grandell, J. (1991). Aspects of Risk Theory. Springer-Verlag, New York.

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Risk/2015/>)

Im Seminar **Quantitatives Risikomanagement** betrachten wir Konzepte und mathematische Methoden, die zum Abdecken von finanziellen Risiken verwendet werden. Nach einer Einführung zu Risikomanagement und den Anforderungen, die Basel II und Solvency II an die Firmen stellen, betrachten wir die mathematischen Modelle; wie z.B. multivariate Verteilungsfunktionen, Copulae, Zeitreihen und Extremwerttheorie. Danach wenden wir die mathematischen Konzepte auf Probleme des Risikomanagements an.

Voraussetzung für den Besuch des Seminars ist die "Einführung in die Stochastik" oder "Wahrscheinlichkeitstheorie I".

Eine Vorbesprechung findet am Dienstag, 3. Februar 2015, um 10:00 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

Literatur

McNeil, A.J., Frey, R. und Embrechts, P. (2005). Quantitative Risk Management. Princeton University Press, Princeton.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Seminars/2015/riskman.html>)

Im **Seminar für Bachelor/Master der Versicherungsmathematik** tragen Bachelor- und Masterstudierende der Versicherungsmathematik über ihre aktuellen Arbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den verschiedenen Themen, die von den Diplomanden bearbeitet werden. Die Vorträge stehen auch zukünftigen Diplomanden als Vorbereitung auf die Bachelor-, Masterarbeit 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 und Diplomanden.

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** Graphentheorie (52507)
Graph theory
Mo., Mi. 10-11.30
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15
mit N.N.
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen** Graphentheorie (52508)
Graph theory
nach Vereinbarung
mit N.N.
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik (52514)
Selected topics in computer science
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Dienstagseminar** Dienstagseminar (52515)
Tuesday Seminar
Di. 14-15.30
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Doktorandenseminar** Doktorandenseminar (52516)
Graduate Seminar
nach Vereinbarung
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Oberseminar** (privatissime) (52520)

Fr. 12-13.30
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit Dozenten der Informatik
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Kolloquium (52521)

Fr. 12-13.30

im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Vorlesung Die Graphentheorie hat sich zu einem eigenständigen Gebiet im Schnittpunkt der Kombinatorik und der Informatik entwickelt. Ihre Konzepte und Modelle werden sowohl unter strukturellen als auch algorithmischen Aspekten analysiert. Daneben haben sich die Sprache der Graphentheorie und die von ihr verwandten Techniken in der Modellierung, der Analyse und der Problemlösung komplexer Systeme bewährt. Die Vorlesung soll einen Überblick über die Konzepte, Modelle und Techniken der Graphentheorie geben.

Nach einer kurzen Einführung sollen u.a. folgende Themen behandelt werden:

Matchings

Zusammenhang

Färbungen

planare Graphen

stabile Mengen, Cliques

perfekte Graphen

Minoren

Baumzerlegungen

Zufallsgraphen

Im **Seminar** "Ausgewählte Kapitel der Informatik" sollen neuere Arbeiten aus dem Bereich der Informatik vorgestellt werden. Anmeldung zum Seminar bis zum 20. März 2015 per Email an schrader@zpr.uni-koeln.de

Im **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 Studierende, sind willkommen.

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

Petra Seidel / Michael Belling

Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten (k. A.)

Termine werden zu einem späteren Zeitpunkt bekanntgegeben

Inhalt:

Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens. Im Mittelpunkt stehen dabei u.a.

- Abgrenzung wissenschaftlicher Texte von anderen Textformen - Recherchieren - Einführung in systematisches Suchen und Finden von Literatur - Zitieren, Bedeutung der Zitierung und Plagiate

Anmeldung unter:

bibliothek@informatik.uni-koeln.de

Veranstaltungsort:

Weyertal 121, Bibliothek, 5. Etage, Lesesaal

Dozenten: M. Belling (Tel. 0221/470-89622), P. Seidel (Tel. 0221/470-3382)

Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

Vorlesung Grundzüge der Informatik I (52500)
Foundations of Computer Science 1
Mo, Mi 14-15.30
Kurt -Alder- Saal HS I, Chem. Inst. (Mo)/ Phys. Inst. HS I (Mi)
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Übungen Grundzüge der Informatik I (52501)
Foundations of Computer Science 1
wird bekannt gegeben
mit D. Lückerath, A.van der Grinten
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Seminar Hauptseminar “Logik für Informatiker“ (52517)
Logic for Computer Scientists
Termin und Ort
werden noch bekannt gegeben
mit A. van der Grinten
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Seminar Doktorandenseminar (52519)

n.V.
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Seminar Donnerstagsseminar (52518)

Do. 14-16
Seminarraum 6.08, Weyertal 121
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Die Vorlesung Informatik I ist Teil des Grundzyklus Informatik im Bachelor Studium und schließt sich an den Programmierkurs Java an. Ohne Java-Programmierenkenntnisse ist eine erfolgreiche Teilnahme an Übungen oder Klausur nicht möglich.

Inhalt der Vorlesung

Die Vorlesung behandelt die konzeptuellen und praktischen Grundlagen der Informatik. Es werden u.a. die folgenden Themen behandelt:

- Grundlagen
 - Was ist Informatik?

- Aufbau und Funktionsweise von Computern
- Entwurf und Analyse von Algorithmen
- Datenstrukturen
 - Einfache Datenstrukturen (Listen, Stapel, Schlangen)
 - Bäume (Heaps, Suchbäume, Balancierte Bäume)
 - Union-Find-Datenstrukturen
- Algorithmen
 - Sortierverfahren
 - Suchverfahren
 - Hashverfahren
 - Effiziente Textsuche
 - Einfache Graphenalgorithmen

An folgenden Terminen ist der Kurt-Alder-Saal der Chemie durch Klausuren belegt:

Mo. 20.4., 18.5., 15.6. und 22.6.,

Die Vorlesung findet dann im Hörsaal II der Physik statt (14-15.30 Uhr),

Literatur

H.P. Gumm/ M. Sommer: Einführung in die Informatik.
Oldenbourg, ab 6. Aufl.

D.E. Knuth: The Art of Computer Programming.
Vol. 1 -4

Die **Übungen** ergänzen und vertiefen den Stoff der Vorlesung Informatik I. Es werden wöchentlich Übungsaufgaben herausgegeben, die selbständig bearbeitet und dann in Kleingruppen besprochen werden.

Die Übungen können ohne Kenntnisse der Programmierung in Java nicht erfolgreich absolviert werden.

Übungsgruppenleiter: D. Lückerath, A. van der Grinten

Die Termine werden noch bekanntgegeben.

Im **Seminar Logik für Informatiker** werden die Gödelschen Unvollständigkeitssätze behandelt. Die Teilnahme am Seminar setzt voraus, dass bereits Kenntnisse der Aussagen- und Prädikatenlogik im Umfang der Inhalte des Buches "Logik für Informatiker" von Schöning vorhanden sind, die in meiner gleichnamigen Vorlesung im WS 14/15 behandelt worden sind.

Die Bearbeitung des Themas inklusive der Einführung der benötigten Ergebnisse aus der Theorie der rekursiven Funktionen soll im Rahmen von vier Vorträgen erfolgen.

Basistext: Shoenfield: "Mathematical Logic", Addison Wesley 1973

Weitere Themen können zu dem Thema "Erfüllbarkeitsproblem - Algorithmen und Analyse" bearbeitet werden. Hier werden Kapitel aus dem Buch

"U. Schöning, J. Toran: Das Erfüllbarkeitsproblem SAT - Algorithmen und Analysen. Lehmanns Media, 2012"

behandelt.

Literatur

Basistext: Shoenfield: "Mathematical Logic", Addison Wesley 1973

Im **Donnerstagsseminar** werden Vorträge zu Themen der Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls gehalten.

Prof. Dr. Joseph Steenbrink

Seminar Mathematikdidaktik (54450)

Mo. 19.30-21.00

S 182, Modulbau Campus Nord (Gebäude 906)

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Prof. Dr. Guido Sweers

- Vorlesung** Funktionentheorie (52007)
Function Theory
Di. 8-9.30, Do 8-9.30
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)
Bereich Lehramt: Analysis (A)
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Übungen** Funktionentheorie (52008)
Function Theory
2 Std., in mehreren Gruppen
mit Jan Krämer
Bereich Lehramt: Analysis (A)
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Seminar** Schwarz-Christoffel Abbildungen (52046)
Schwarz-Christoffel Mapping
Mi. 10-11.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Oberseminar** Nichtlineare Analysis (52069)
Nonlinear Analysis
Mo. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit B. Kawohl
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Die **Vorlesung Funktionentheorie** beschäftigt sich mit komplexwertigen differenzierbaren Funktionen. Die komplexe Differenzierbarkeit ist eine viel stärkere Eigenschaft als die reelle Differenzierbarkeit. Diese stärkere Struktur erlaubt es, aus lokalen Kenntnissen einer solchen Funktion globale Aussagen über diese Funktion zu machen. Anwendungen findet man auf vielen Gebieten; nicht nur in der Mathematik (z.B. in der Zahlentheorie), sondern auch in der Physik (z.B. Strömungstheorie), in der Luft- und Raumfahrt (Joukowski-Transformation) und sogar in der Betriebswirtschaftslehre wird eine Rechnerprogrammatur benutzt, die sich auf die Laplace Transformation stützt. Vorausgesetzt wird der Lernstoff der Vorlesungen Analysis I und II.

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, ISBN: 3-540-12782-8

- Ablowitz, Mark J.; Fokas, Athanassios S. Complex variables: introduction and applications, Cambridge, 2003, ISBN: 0-521-53429-1

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



Seminar Schwarz-Christoffel Abbildungen Der Zusammenhang von konformen Abbildungen und komplex-differenzierbaren Funktionen wird in den Anwendungen verwendet, um komplizierte Gebiete in einfache Gebiete eindeutig abzubilden. Dass so etwas für einfach-zusammenhängende Gebiete möglich ist, zeigt uns der Riemann'sche Abbildungssatz. Für Polygone gab es schon früher fast explizite Abbildungen zum Halbraum, benannt nach Schwarz und Christoffel. Diese Abbildungen finden noch immer ihre Anwendung, wie man sehen kann an dem Buch aus 2002 von Driscoll und Trefethen. Im Seminar werden wir uns mit dem Buch auseinandersetzen.

Literatur

T.A. Driscoll und L.N. Trefethen, Schwarz-Christoffel Mapping, Cambridge University Press 2002, ISBN 978-0-521-80726-5



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

Prof. Dr. Gudlaugur Thorbergsson

- Vorlesung** Differentialgeometrie (52021)
Differential Geometry
Di.,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** Differentialgeometrie (52022)
Differential Geometry
tba
mit tba
- Seminar** Differentialgeometrie (52047)
Differential Geometry
Mi. 14-15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Seminar** über Geometrie (52061)
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 & Analysis (52067)
Geometry, Topology and Analysis
Fr. 10-11:30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Hansjörg Geiges, Alexander Lytchak, George Marinescu, NN
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in grundlegende Begriffe und Resultate der Riemannschen Geometrie gegeben. Inhalte sind differenzierbare Mannigfaltigkeiten, Riemannsche Metriken, kovariante Ableitungen, Geodätische, der Krümmungstensor, erste und zweite Variationsformel, Jacobifelder, konjugierte Punkte, Vollständigkeit, das Theorem von Hopf-Rinow, die Theoreme von Hadamard und Bonnet-Myers. Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse der mehrdimensionalen Analysis und der linearen Algebra.

Literatur

Manfredo do Carmo, Riemannian Geometry, Birkhäuser 1992,
Gallot, Hulin und Lafontaine, Riemannian Geometry, Springer 1987.

Das **Seminar** über Differentialgeometrie ist unabhängig von der Vorlesung und richtet sich an Studierende mit guten Kenntnissen der Grundvorlesungen Analysis und Lineare Algebra. Der Termin für eine Vorbesprechung wird Anfang März 2015 bekanntgegeben. Interessenten, die nicht an der Vorbesprechung teilnehmen können, melden sich bei Frau Pomrehn (cpomrehn@math.uni-koeln.de, 470-2623) oder bei Herrn Dr. Wiesendorf (swiesend@math.uni-koeln.de, 470-3393).

Literatur

Im Seminar über Differentialgeometrie werden ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern besprochen:

Manfredo do Carmo, Differential Forms and Applications, Springer 1994,
Heinz Hopf, Differential Geometry in the Large, Springer 1983.

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

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

Prof. Dr. Frank Vallentin

Vorlesung Einführung in die Mathematik des Operations Research (52011)
Mathematical introduction to operations research
Di. 10-11.30 im Hörsaal des Math. Instituts (Raum 203)
Fr. 8-9.30 im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)
mit Dr. Frederik von Heymann
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

Übungen Einführung in die Mathematik des Operations Research (52012)
Mathematical introduction to operations research
nach Vereinbarung
mit Dr. Frederik von Heymann
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

Seminar Grenzwerte von Graphen (52048)
Seminar on graph limits
Di. 12-13.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Dr. Anna Gundert

Oberseminar Optimierung, Geometrie und diskrete Mathematik (52073)
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

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: Stabile Matchings, Kürzeste Wege, Matchings, Flüsse, Polyedertheorie, Algorithmen für lineare Optimierung, 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

1. Alexander Schrijver - A course in combinatorial optimization
(<http://homepages.cwi.nl/~lex/files/dict.pdf>)
2. Bernhard Korte, Jens Vygen - Kombinatorische Optimierung, Theorie und Anwendung, Springer Verlag
3. Stephen J. Wright – Primal-dual interior-point methods, SIAM, 1997

Seminar Im alltäglichen Leben sind wir von einer Vielzahl von sehr großen Netzwerken umgeben. Ziel des Seminars “Grenzwerte von Graphen“ ist es, sich gemeinsam die mathematische Theorie dieser sehr großen Netzwerke zu erarbeiten.

Anmeldung und Vorbesprechung: 4. Februar 2014, 14 Uhr, Seminarraum Weyertal 80

Literatur

1. L. Lovász - Large networks and graph limits, AMS, 2012
(<http://www.cs.elte.hu/~lovasz/bookxx/hombook-almost.final.pdf>)

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.

Prof. Dr. Jürgen Weyer

Seminar über mathematische Modelle zur Ausbreitung von Epidemien (52050)

nach Vereinbarung

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

Die Ausbreitung von Epidemien hat in jüngster Zeit für weltweite Besorgnis gesorgt. Neben der medizinischen Behandlung gewinnt ein strategisch gesteuerter Umgang mit Epidemien eine zunehmend größere Bedeutung. Die Ausbreitung von Epidemien genügt dabei in zahlreichen Fällen mathematisch stringenten Regeln. Deshalb können Epidemien nicht nur mit rein medizinischen Mitteln sondern auch mit strategischen Ansätzen zurückgedrängt werden. Wir wollen uns im **Seminar** mit derartigen Regelmäßigkeiten auseinandersetzen und die abstrakten Voraussetzungen für die Ausbreitung von Seuchen verstehen. Die Kenntnis von regelhaften Ansteckungsmustern setzt uns in die Lage, Interventionsstrategien zum “Umgehen der biologischen Regeln“ optimiert einzusetzen. Hierher gehören: Impfstrategien, Quarantäne-Maßnahmen, pro- und retrospektives Kontakt-Tracing, die Eradikation von Vektoren etc. (Keine Angst: Alle Vektoren des \mathbb{R}^n werden überleben. Gemeint sind mit “Vektoren“ parasitäre Überträger wie Mücken, Schnecken, Nager etc., die man in diesem Zusammenhang auch “Vektoren“ nennt.)

Voraussetzung für die Teilnahme am Seminar die Kenntnisse der Grundvorlesungen sowie gewöhnliche Differentialgleichungen und vor allem Interesse an biologischen Zusammenhängen. Die zum Teil durchaus anspruchsvolle erforderliche Mathematik ist in diesem Zusammenhang nicht Selbstzweck sondern Werkzeug. Es werden Seminarscheine aber keine Abschlussarbeiten vergeben. Es besteht die Möglichkeit zur praktischen Mitarbeit in anspruchsvollen einschlägigen biometrischen und aktuariellen Projekten.

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.

Zu dem Seminar findet am 27. März 2015 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 Seminar für Lehramtskandidaten/innen:
Algorithmen im Schulunterricht (52051)
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:
Practical algorithms for instruction*
Do. 12-14
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
mit Prof. Dr. Trottenberg
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Seminar Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln (52094)

mit Prof. Dr. Küpper
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

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 großen Wert auf eine präzise Darstellung gelegt, die auch den mathematischen Kontext (die zugehörige Theorie) mit abdeckt.

Eine erste **Vorbesprechung** findet am Mittwoch, den **04.02.2015**, um **14:00 Uhr** im **Seminarraum 1** des Mathematischen Instituts statt.

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche im Herbst 2015 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*. Das Seminar findet statt im Rahmen einer Kooperation zwischen der Math. Nat. Fakultät und der Moskauer Staatlichen Pädagogischen Universität. Über das Fachliche hinaus bietet es durch den internationalen Austausch und die Begegnung mit den russischen Kommilitonen interessante Einblicke und wertvolle Erfahrungen. Von den Teilnehmern wird Aufgeschlossenheit für internationale Kooperation und persönliches Engagement bei der Durchführung erwartet. In Russland werden die Teilneh-

mer in Studentenheimen untergebracht; im Gegenzug ist es erforderlich, dass jeder deutsche Seminarteilnehmer einen russischen Gast während des Besuchs in Köln bei sich unterbringen kann.

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Interessenten melden sich bitte bis Ende Februar 2015 per Email (kuepper@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de). Eine Vorbesprechung wird im April 2015 stattfinden.

Prof. Dr. Sander Zwegers

- Vorlesung** Lineare Algebra II (52003)
Linear Algebra II
Di. und Fr. 08.00 - 09.30 Uhr
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übung** zur Linearen Algebra II (52004)
Linear Algebra II
Termin nach Vereinbarung.
Räume werden noch bekannt gegeben.
mit Dr. Holger Deppe
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** über (elementare) Zahlentheorie (52052)
(Elementary) Number Theory
Fr. 10.00 - 11.30 Uhr
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
mit Dr. Holger Deppe
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (52062)
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) (52063)
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

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, und es werden Beispiele behandelt. Aktive Teilnahme an den Übungen ist unbedingt erforderlich.

Im **Seminar** über (elementare) Zahlentheorie werden wir einige Ergebnisse der Zahlentheorie erarbeiten. Es sollen z. B. zahlentheoretische Funktionen, das quadratische Reziprozitätsgesetz, Kettenbrüche, Summen von Quadraten, Primzahltests und Gaußsche Summen besprochen werden.

Interessenten melden sich bitte per E-Mail bei sander.zwegers@uni-koeln.de bis 01. April 2015 an. Der erste Seminartermin (am Freitag, 10. April 2015) dient als Vorbesprechung.

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.