

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

Wintersemester 2016/2017

15. Juni 2016

Dr. Alexander Alldridge

Vorlesung C*-Algebren und K-Theorie (14722.0035)
C-Algebras and K-Theory*
Mo., Mi., 10-11:30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Analysis (A)
Bereich Bachelor/Master: Analysis

Übungen C*-Algebren und K-Theorie (14722.0036)
C-Algebras and K-Theory*
Di., 12-13:30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit Dominik Ostermayr
Bereich Lehramt: Analysis (A)
Bereich Bachelor/Master: Analysis

C*-Algebren sind Algebren beschränkter Operatoren auf einem Hilbertraum, die unter der Konvergenz in Norm und dem Bilden der Adjungierten abgeschlossen sind. Trotz ihrer einfachen Definition ist ihre Theorie außerordentlich reichhaltig. Sie treten in vielfältigen Zusammenhängen auf: In der Physik als Algebren von Observablen, im Zusammenhang mit (unitären) Darstellungen von Gruppen, sowie als nicht-kommutative Verallgemeinerung der Algebra der Funktionen auf einem topologischen Raum in der nicht-kommutativen Geometrie, z.B. als C*-Algebra einer Blätterung.

In der Vorlesung werden wir die Theorie bei den grundlegenden Definitionen beginnend aufbauen und wichtige Beispielklassen wie Gruppen-C*-Algebren und von Isometrien erzeugte C*-Algebren studieren. Gegen Ende der Vorlesung werden wir die K-Theorie von C*-Algebren studieren. Diese erlaubt es, nicht-kommutative Verallgemeinerungen von Vektorbündeln zu klassifizieren.

Stichwörter zu den Inhalten der Vorlesung sind:

- Spektraltheorie, Ideale und Positivität
- Darstellungen von C*-Algebren
- Funktionalkalkül
- Erzeuger und Relationen
- Nichtkommutative Tori
- Gruppen-C*-Algebren und Kreuzprodukte
- K-Theorie: Stabilität und Bott-Periodizität.

Literatur

K.R. Davidson, *C*-Algebras by Example*. Fields Institute Monographs 6, American Mathematical Society, Providence, RI 1996.

G.J. Murphy, *C*-Algebras and Operator Theory*. Academic Press, Inc., Boston, MA 1990.

B. Blackadar, *K-Theory for Operator Algebras*. Second Edition. Mathematical Sciences Research Institute Publications 5, Cambridge University Press, Cambridge 1998.

P.A. Fillmore, *A User's Guide to Operator Algebras*. John Wiley & Sons, Inc., New York 1996.

G.K. Pedersen, *C*-Algebras and Their Automorphism Groups*. London Mathematical Society Monographs 14, Academic Press, Inc., London–New York 1979.

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

Dr. Jörg Behrend

Tutorium Praktische Anwendung der Programmiersprache Matlab ()
Practical application of Matlab
Einführungsbesprechung am 28.09.2016 um 10:00 Uhr s.t.
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)

Es wird eine Kurzeinführung in die Nutzung der Software Matlab gegeben, die in den Vorlesungen Algorithmische Mathematik und Numerik I genutzt wird.

Matlab wurde speziell für Fragestellungen der angewandten Mathematik entwickelt und wird daher in diesen Vorlesungen behandelt. 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 Semesterübungen zu den o.a. Vorlesungen später ebenfalls in diesem Rechnerumfeld durchgeführt werden, ist das Tutorium zur praktischen Vorbereitung auf den Übungsbetrieb an den PCs empfehlenswert.

Die voraussichtlichen Termine für die weiteren Übungsbesprechungen sind am 30.09., 04.10., 06.10. 10.10. und 12.10. von 10:00 bis 11:00 ebenfalls im Seminarraum 1. Möglichkeit zur Rechnernutzung im DV-Pool des Mathematischen Instituts ist an Werktagen Mo-Fr. von 10-17 Uhr gegeben.

Prof. Dr. Kathrin Bringmann

Oberseminar Zahlentheorie und Modulformen (14722.0069)
Number Theory and Modular Forms
Mo. 12-13.30
Bereich Lehramt: Analysis (A)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Automorphe Formen (ABKLS) (14722.0070)
Automorphic Forms (ABKLS)
keine Angabe
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich Lehramt: Analysis (A)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Seminar Mock Thetafunktionen (14722.0045)
Mock Theta Functions
Di. 12-13.30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Seminar für Doktoranden "Mock Modular forms" (1477.0060)
Reading Seminar for PhD students "Mock Modular forms"
Fr. 12-13.30
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
Bereich Lehramt: Analysis (A)
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, Bonn, Köln, Lille und Siegen als Blockveranstaltung statt.

Im **Seminar** befassen wir uns mit Mock-Theta-Funktionen, die von dem indischen Mathematiker Ramanujan in seinem letzten Brief an Hardy eingeführt wurden. Ramanujan stellte die berühmte Behauptung auf, dass diese Funktionen ähnliche Eigenschaften haben wie Modulformen, ohne jedoch selbst Modulformen zu sein. Zuerst werden wir klassische Modulformen definieren, danach definieren wir einen Sonderfall, die sogenannten unären Thetareihen. Außerdem besprechen wir, wie Mock-Theta-Funktionen „vervollständigt“ werden können, um wie Modulformen zu transformieren und wie sie in der Form einer indefiniten Thetareihe dargestellt werden können. Diese Vervollständigungen führen uns zu den harmonischen schwachen Maassformen und zu deren Verbindung zu klassischen Modulformen durch Differentialoperatoren. Eine Basis dieser harmonischen schwachen Maassformen wird auch durch die Theorie

der Poincarésche Reihen eingeführt. Für das Seminar wird der Besuch der Vorlesungen Algebra und Funktionentheorie vorausgesetzt.

Anmeldung bitte per E-mail an kbringma@math.uni-koeln.de

Literatur

- 1) M. Koecher und A. Krieg, Elliptische Funktionen und Modulformen, Springer-Verlag, Berlin, 1998, 1-331.
- 2) K. Ono, The web of modularity: Arithmetic of the coefficients of modular forms and q-series, CBMS regional conference series in mathematics 102, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2004.
- 3) D. Zagier, Ramanujan's mock theta function and their applications, Sem. Bourbaki 60, 2007, no. 986.
- 4) S. Zwegers, Mock theta functions, Ph.D. thesis, Utrecht University, 2002.

Im **Seminar** werden wir Literatur und Veröffentlichungen zum Thema "Mock Modulformen" besprechen.

Prof. Dr. Alexander Drewitz

Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie II (14722.0023)
Probability Theory II
Di 16-17.30h, Fr 14-15.30h
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Übungen Wahrscheinlichkeitstheorie II (14722.0024)
Probability Theory II
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Seminar Topics in Stochastics (Pattern recognition) (14722.0046)

Mi 16-17.30h
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Seminar Seminar für Examenskandidaten (14722.0061)

Di. 17.45-19.15
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** ist eine natürliche Fortführung der Veranstaltung Wahrscheinlichkeitstheorie I. Sie wendet sich in erster Linie an Masterstudierende der Mathematik und Wirtschaftsmathematik und wird dem Bereich Stochastik und Versicherungsmathematik zugeordnet. Die behandelten Themengebiete sowie weitere Informationen sind im Modulhandbuch Bachelor Mathematik zu finden. Es ist geplant, die Vorlesung in englischer Sprache zu halten. Vorlesungsbegleitend wird ein Skript erstellt, ergänzende Quellen werden in der Vorlesung bekanntgegeben.

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/www_mi/Studiengaenge/Modulhandbuch_MasterMathWS1516.pdf)

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

In the **seminar** Topics in stochastics, we will follow parts of the book [DGL96]. If time and preparatory training admit, the finale will be a treatment of neural networks [DGL96, Chapter 30].

The seminar is aimed at BSc and MSc students, and participants are expected to have mastered the contents of the lectures 'Einführung in die Stochastik' and, preferably, 'Wahrscheinlichkeitstheorie I'. In order to obtain the corresponding credit points, participants have to

give a presentation on one of the available topics and actively contribute to the discussions of the remaining presentations. Presentations can be given in English or German. At <http://www.alt.mathematik.uni-mainz.de/Members/lehn/le/seminarvortrag> you can find some advice on how to prepare a valuable seminar talk.

Students who intend to participate in the seminar are asked to notify the lecturer via email (drewitz@math.uni-koeln.de) by July 29th, 1016, including 1. matriculation number, 2. semesters studied, 3. relevant lectures attended and grades obtained

The preparatory meeting will take place on Friday, October 14th.

Literatur

DGL96 Luc Devroye, László Györfi, and Gábor Lugosi. A probabilistic theory of pattern recognition, volume 31 of Applications of Mathematics (New York). Springer-Verlag, New York, 1996.

Dr. Stephan Ehlen

Vorlesung Mathematik für Lehramtsstudierende I (14722.0005)
Mathematics for prospective teachers I
Mo. 8-9.30, Di. 8-9.30, Do. 8-9.30
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)
Bereich Lehramt: Analysis (A)

Übungen Mathematik für Lehramtsstudierende I (14722.0006)
Mathematics for prospective teachers I
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Analysis (A)

Die **Vorlesung** “Mathematik für Lehramtsstudierende I“ (mit Übungen) ist der erste Teil einer zweisemestrigen Pflichtveranstaltung für Studierende des Lehramtes Mathematik. Der Inhalt der Vorlesung ergibt sich aus der Modulbeschreibung in den Modulhandbüchern. Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung angegeben. Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Kriterien werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

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

Dr. Hans-Joachim Feldhoff

Seminar Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an
Gymnasien und Gesamtschulen (14722.0091)
*Preparation and evaluation of practical training for teachers at grammar
and comprehensive schools*
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 und ein Schulpraktikum (Fachpraktikum Mathematik) im März 2017 durchführen möchten.

Da es sich um eine Veranstaltung eines auslaufenden Studiengangs handelt, werden nur noch vereinzelte Teilnehmer erwartet. Gegebenenfalls können Termine nach individueller Absprache vereinbart werden. Interessenten mögen sich bitte per E-Mail unter [jochen.feldhoff\(at\)uni-koeln.de](mailto:jochen.feldhoff@uni-koeln.de) bis zum 17.10.2016 mit mir in Verbindung setzen.

Dr. Stephanie Friedhoff

Vorlesung Numerische Softwareentwicklung in C und C++ (14722.0037)
Numerical Software Engineering in C and C++
Mo. 10-11.30 und Mi. 12-13.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Übungen Numerische Softwareentwicklung in C und C++ (14722.0038)
Exercises on Numerical Software Engineering in C and C++
wird noch bekannt gegeben
nach Vereinbarung
mit Christian Hochmuth
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Bei der Bearbeitung vieler Fragestellungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften spielt die numerische Simulation eine wichtige Rolle. Ziel der numerischen Simulation ist es, natürliche oder technische Vorgänge auf Rechnern zu simulieren und somit neue Erkenntnisse durch numerische Experimente zu gewinnen. Dies ist vor allem in Bereichen, die in Laborexperimenten oder Feldstudien schwer zugänglich sind von zentraler Bedeutung.

In der **Vorlesung Numerische Softwareentwicklung in C und C++** werden praktische Grundlagen zum Entwurf und zur Implementierung von wissenschaftlicher Software für numerische Simulationen behandelt. Dabei werden wir projektorientiert vorgehen: Jedes Projekt beginnt mit der Darstellung eines Anwendungsproblems sowie der Beschreibung eines numerischen Verfahrens zur Lösung dieses Problems. Anschließend werden die zur Implementierung des Algorithmus in C oder C++ benötigten Werkzeuge und Konzepte behandelt.

Im Hinblick auf die Entwicklung von zuverlässiger, portabler und effizienter wissenschaftlicher Software stehen dabei die Entwicklung und Verwendung von Programmbibliotheken im Mittelpunkt. Programmbibliotheken sind Sammlungen von Programmelementen und Funktionen für zusammengehörige Aufgaben. Wir werden zum Beispiel die Bibliotheken UMFPACK und Triangle, welche C-Funktionen zur Lösung linearer Gleichungssysteme bzw. zur Triangulierung polygonaler Gebiete umfassen kennenlernen. Zudem werden grundlegende Konzepte der Programmiersprachen C und C++ behandelt. Dazu zählen unter anderem der Umgang mit Zeigern, Objekten und Klassen, die dynamische Speicherverwaltung sowie Typparametrisierung mittels Templates.

Voraussetzungen sind grundlegende Kenntnisse der Numerischen Mathematik (Numerik I und II) sowie gute Kenntnisse des Programmierens (z. B. in Matlab). Kenntnisse der Programmiersprachen C und C++ sind hilfreich; eine Einführung wird aber gegeben.

Literatur

- R. Rostamian: Programming Projects in C for Students of Engineering, Science, and Mathematics, SIAM, 2014.
- J. Pitt-Francis, J. Whiteley: Guide to Scientific Computing in C++, Springer, 2012.

Die **Übungen zur Vorlesung Numerische Softwareentwicklung in C und C++** dienen der praktischen Vertiefung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse.

Prof. Dr. Gregor Gassner

- Vorlesung** Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen (14722.0021)
Numerics II
Di. 14-15.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Mi. 14-15.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen (14722.0022)
Numerics II
wird noch bekanntgegeben
wird noch bekanntgegeben
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar** Numerische Mathematik (14722.0047)
Numerics
Mi. 16-17.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Oberseminar** Numerische Simulation (14722.0072)
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

Zu Beginn der **Vorlesung zur Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen** werden numerische Methoden zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen behandelt. Dabei werden Einschritt- und Mehrschrittverfahren diskutiert mit Fokus auf Konstruktion, Stabilität und Konvergenz. Danach wird eine Einführung in die Numerik von partiellen Differentialgleichungen gegeben. Hier werden die verschiedenen Klassen von partiellen Differentialgleichungen mit ihren Eigenschaften behandelt. Zudem werden erste einfache numerische Methoden konstruiert und analysiert.

Literatur

Die Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die **Übungen zur Vorlesung zur Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen** dienen dem besseren Verständnis 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 selbstständig außerhalb der Übung bearbeitet werden.

In dem **Seminar Numerische Mathematik** werden wir ausgewählte Themen der Vorlesung Numerische Mathematik (SS16) vertiefen und uns insbesondere mit modernen Algorithmen zur Lösung von linearen Gleichungssystemen, Algorithmen zur Datenkompression und Implementierungen zur effizienten Berechnung von Matrix-Vektor Produkten beschäftigen.

Das Seminar richtet sich an Studierende im Bachelor Studiengang. Voraussetzungen sind die Inhalte der Vorlesung Numerische Mathematik (SoSe 2016).

Leider sind alle Seminarplätze bereits vergeben, so dass keine weiteren Anmeldungen mehr angenommen werden können.

Die Vorbesprechung findet statt am 10. Oktober 2016 um 14.00 Uhr im Seminarraum 3 (Raum 314) des Mathematischen Instituts.

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

Prof. Dr. Hansjörg Geiges

Vorlesung

Elementare Differentialgeometrie (14722.0017)
Elementary Differential Geometry
Di. 8 - 9.30, Do. 8 - 9.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Übung

Elementare Differentialgeometrie (14722.0018)
Elementary Differential Geometry
k. A., nach Vereinbarung
mit C. Evers

Seminar

Diskrete Morse-Theorie (14722.0048)
Discrete Morse Theory
Di. 14 - 15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit S. Durst
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Arbeitsgemeinschaft

Symplektische Topologie (14722.0062)
Symplectic Topology
Mi. 12.15 - 13.45
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit S. Sabatini

Oberseminar

Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0073)
Geometry, Topology and Analysis
Fr. 10.30 - 11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit A. Lytchak, G. Marinescu, S. Sabatini

Oberseminar

Bochum-Köln-Münster Seminar über Symplektische und Kontaktgeometrie (14722.0074)
Seminar on Symplectic and Contact Geometry
nach Ankündigung
mit S. Sabatini

Die **Vorlesung** Elementare Differentialgeometrie richtet sich an Studenten ab dem 3. Semester und ist auch im Rahmen des Lehramtsstudiums sehr zu empfehlen. Wir behandeln die klassische Theorie von Kurven und Flächen im dreidimensionalen Raum, wie sie von Carl Friedrich Gauß in seiner bahnbrechenden Arbeit *Disquisitiones generales circa superficies curvas* von 1827 entwickelt wurde. Im Zentrum steht die lokale und globale Geometrie von Flächen, zu deren Beschreibung verschiedene Krümmungsgrößen dienen. Damit kann man z. B. verstehen, warum es nicht möglich ist, exakte Karten der Erdoberfläche anzulegen. Der Begriff der Geodätischen, d. h. lokal kürzesten Wegen auf Flächen, spielt hier eine wichtige Rolle. Diese Kurven sind auch in der Physik von Bedeutung, etwa bei der Beschreibung von Lichtstrahlen in Modellen der Allgemeinen Relativitätstheorie.

Ein herausragender Satz (lateinisch *Theorema Egregium*) behandelt die Tatsache, daß die zunächst *extrinsisch* – d. h. durch Bezug auf den umgebenden 3-dimensionalen Raum – definierte Gauß-Krümmung in Wirklichkeit eine *intrinsische* Größe ist, d. h. von “2-dimensionalen” Bewohnern der Fläche direkt bestimmt werden kann.

Mit dem Satz von Gauß-Bonnet wird dann das Zusammenspiel zwischen lokaler Geometrie und globaler Topologie von Flächen behandelt. Grob gesprochen besagt dieser Satz, daß man durch Messung der lokalen Krümmung überall auf der Fläche entscheiden kann, ob man sich etwa auf einer Sphäre oder einem Torus befindet.

Darüber hinaus werde ich Anwendungen differentialgeometrischer Methoden in der Himmelsmechanik behandeln.

Erforderliche Vorkenntnisse: Analysis I, II und Lineare Algebra I, II, oder Mathematik für Physiker I, II.

Literatur

C. Bär: Elementare Differentialgeometrie, de Gruyter, 2001.

M. P. do Carmo: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen, Vieweg, 1983.

P. Dombrowski: 150 years after *Disquisitiones generales circa superficies curvas*, Société Mathématique de France, 1979.

H. Geiges: The Geometry of Celestial Mechanics, Cambridge University Press, 2016.

R. S. Millman, G. D. Parker: Elements of Differential Geometry, Prentice Hall, 1977.

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/VorlesungWS16-17/vorlesungWS16-17.html>)

Das **Seminar** über Diskrete Morse-Theorie richtet sich an Studenten mit guten Grundkenntnissen in Topologie. In der klassischen glatten Morse-Theorie studiert man differenzierbare Funktionen auf Mannigfaltigkeiten, deren kritische Punkte in einem geeigneten Sinne nicht-degeneriert sind. Es stellt sich heraus, daß sich mittels solcher Funktionen topologische Eigenschaften der gegebenen Mannigfaltigkeit bestimmen lassen.

Die diskrete Morse-Theorie, die in diesem Seminar studiert werden soll, ist ein Analogon dieser Theorie für eine größere Klasse von topologischen Räumen, die lediglich eine Zellenzerlegung

besitzen. Die resultierende Theorie ist zum einen einfacher als die glatte Morse-Theorie, zum anderen hat sie vielfältige Anwendungen in Bereichen wie Kombinatorik, Graphentheorie oder Daten-Analyse.

In einigen Vorträgen wird die Analogie zur glatten Morse-Theorie diskutiert, Vorkenntnisse aus dieser werden aber nicht erwartet.

Die Vorbesprechung mit der Vergabe der Vorträge findet am Mittwoch, den 20. Juli um 12:30 Uhr im Seminarraum 2 des MI statt.

Literatur

K. Jänich: Topologie, Springer, 5. Auflage 1996.

K. P. Knudson: Morse Theory: smooth and discrete, World Scientific, 2015.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarWS16-17.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/symplecticWS16-17.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>)

Dr. Stefan Heilmann

Vorlesung Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt (GG-M-MDB)
(147954149)

Mo. 12-13.30
in H 121 (ehem. H1)
Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Übungen Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt (GG-M-MDB)
(147954149)

2 St. nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Die **Vorlesung** gibt eine Übersicht über die relevanten Themenfelder der Fachdidaktik Mathematik in Bezug zur Sekundarstufe I + II. Der erste Teil beschäftigt sich mit einem allgemeinen Blick auf Mathematikunterricht, z.B. durch Ziele des Mathematikunterrichtes, Bildungsstandards/Kernlehrpläne, Auffassungen von Mathematik und didaktische Prinzipien. Im zweiten Teil werden anhand von Inhalten der Mittelstufe Konzepte zur Begriffsentwicklung, Größenbereiche, Begründungsverfahren sowie Problemlösestrategien besprochen. Der dritte Teil behandelt ausgewählte Themenfelder der Oberstufe wie z.B. Zugänge zum Ableitungs- bzw. Vektorbegriffes. Entsprechende Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

Die Einteilung in die **Übungsgruppen** findet in der ersten Vorlesung statt.

Dr. Alexander Heinlein

Seminar Modellierung und Simulation von Anwendungsproblemen aus Industrie, Wirtschaft und Forschung (14722.0100)
Praktikum mit begleitender Vorlesung
Mo. 16-19.15
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
mit Herren Professoren Gassner und Klawonn
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

In Industrie, Wirtschaft und angewandter Forschung spielen mathematische Modelle und Methoden meist eine grundlegende oder sogar entscheidende Rolle. So kommen in der Praxis mathematische Modelle - oft in vereinfachter Form - zur Beschreibung von z. B. physikalischen oder wirtschaftlichen Zusammenhängen zur Anwendung. Industrie, Wirtschaft und angewandte Forschung sind daher die Hauptarbeitsfelder für Absolventinnen und Absolventen eines Mathematikstudiums.

Im Geiste sogenannter Modelling Workshops oder Modelling Weeks, welche sich international seit nunmehr fast 50 Jahren zunehmender Beliebtheit erfreuen, werden in diesem Praktikum reale Anwendungsprobleme vorgestellt und von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern in Teamarbeit bearbeitet. Es handelt sich dabei um offene Probleme aus den Bereichen Industrie, Wirtschaft und Forschung, die von Vertretern von Unternehmen bzw. Forschungseinrichtungen vorgestellt und in einem gewissen Maße über den Zeitraum der Veranstaltung auch betreut werden. Dabei stehen der Transfer von mathematischem Wissen auf die Anwendungsprobleme und ein ergebnisorientiertes Arbeiten im Vordergrund, um am Ende der Veranstaltung zu einem erfolgreichen Abschluss der einzelnen Projekte zu kommen. Denn im Idealfall erarbeiten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nicht nur interessante mathematische Ansätze, sondern bieten den Projektpartnern (Unternehmen/Forschungseinrichtungen) auch eine Lösung oder einen Lösungsansatz zu den gestellten Fragestellungen. Wie auch in der Praxis üblich, ist bei den meisten Projekten die Umsetzung oder Verifikation der mathematischen Modelle durch Simulationen ein wichtiger Bestandteil der Arbeit.

Zu Beginn des Semesters werden die Themen vergeben und dann im Laufe der ersten Semesterwochen eine **begleitende Vorlesung** angeboten, in welcher eine kurze Einführung in die mathematische Modellierung gegeben werden soll. Darüber hinaus wird den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wöchentlich Zeit gegeben um betreut an ihren Projekten zu arbeiten und über Fragen und das weitere Vorgehen mit den Dozenten zu diskutieren. Die einführenden Vorlesungen sowie die wöchentlichen Präsenztermine werden von Herrn Dr. Heinlein gehalten bzw. betreut. Auch ein Zwischen- und ein Abschlussbericht mit entsprechender Präsentation der Ergebnisse sind fester Bestandteil der zu erbringenden Studienleistung. Über diese Präsenzstermine hinaus wird von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine hohe Eigenmotivation und selbstständiges Arbeiten in den Teams erwartet.

Die Teilnehmerzahl ist auf 16 Personen begrenzt. Außerdem sind für die Teilnahme an der Veranstaltung eine schriftliche Anmeldung per E-Mail sowie folgende Vorkenntnisse bzw. Vor-

aussetzungen erforderlich:

Numerik 1 & 2 sowie Numerik partieller Differentialgleichungen 1 oder Partielle Differentialgleichungen sowie Programmierkenntnisse in MATLAB und ggf. C/C++

Bitte senden Sie die **Anmeldungen bis zum 30.08.2016** unter Angabe Ihrer Vorkenntnisse an alexander.heinlein@uni-koeln.de. Bei Erfüllung der genannten Voraussetzungen werden die Anmeldungen in der Reihe des Eingangs berücksichtigt.

Prof. Dr. Jiri Horák

Vorlesung Methoden der nichtlinearen Analysis (14722.0093)
Methods of nonlinear analysis
Fr. 14-17.30, alle zwei Wochen
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Viele Phänomene z.B. in den Natur- oder Ingenieurwissenschaften können mit Hilfe von Differentialgleichungen modelliert werden. Meistens handelt es sich um nichtlineare Probleme, für die keine allgemeine Lösungstheorie vorhanden ist. In der **Vorlesung** werden ausgewählte Methoden der nichtlinearen Analysis vorgestellt. Diese Methoden, die in erster Linie der Untersuchung der theoretischen Fragen (wie Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen) dienen, können manchmal auch als Basis für Algorithmen verwendet werden, die eine numerische Lösung ermöglichen. In der Vorlesung werden sowohl theoretische als auch numerische Aspekte der Methoden behandelt. Zu den geplanten Themen gehören unter anderem Minimax-Methoden der Variationsrechnung, Lyapunov-Schmidt-Reduktion, auf Fixpunktsätzen basierende numerische Existenzbeweise.

Grundkenntnisse über Banach- und Hilberträume aus der Funktionalanalysis werden vorausgesetzt. Da die Methoden an Beispielen von partiellen Differentialgleichungen vorgestellt werden, sind Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung in R^n ebenfalls eine Voraussetzung. Aus der Vorlesung "Partielle Differentialgleichungen" gewonnene Kenntnisse sind von Vorteil.

Da die Vorlesung im Zwei-Wochen-Rhythmus stattfinden wird, werden Interessenten gebeten, sich per Email unter jiri.horak@thi.de vorläufig anzumelden bzw. eventuelle Fragen zum geplanten Inhalt der Vorlesung vorab zu stellen.

Dr. Boqiang Huang

Vorlesung Mathematical Foundations of Data Analysis II (14722.0097)
Mathematical Foundations of Data Analysis II
Do. 16-17.30, Fr. 12-13.30
Do. Hörsaal (Raum 203), Fr. SR3 (Raum 314) des Math Instituts
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Übungen Mathematical Foundations of Data Analysis II (14722.0098)
Mathematical Foundations of Data Analysis II
Di. 10-11.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit Dr. Jehan Rihani
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

This is part II of the lecture series “Mathematical Foundations of Data Analysis”. Part I has been given in SS 2016. The series aims to give a comprehensive introduction of state-of-the-art data analysis methods together with their mathematical motivations, theories, and algorithm realizations in MATLAB.

Webpage of part II: to be announced later.

Webpage of part I: www.mi.uni-koeln.de/AG-Kunoth/de/left/lehre/ss16/data-analysis/

Students are expected to have basic knowledge of undergraduate Math courses and Matlab programming.

Contents:

In part II, we shall extend our knowledge-base and math toolbox studied in part I to problems and applications on multi-dimensional (multi-D) data. In details:

Section 1, time-frequency representations (on multi-variate data and vector-valued data)

1.1 (Fast) Fourier transforms

1.2 (Fast) wavelet transforms

1.3 empirical mode decompositions

Section 2, data approximation and compression (main focus on images)

2.1 Data approximation based on time-frequency representation methods

2.2 Quantization methods

2.3 Entropy coding and decoding methods

Literatur

1. S. Mallat, A wavelet tour of signal processing, third edition: The sparse way, Academic Press, 2008.

2. C.K. Chui, Q. Jiang, Applied mathematics: Data compression, spectral methods, Fourier analysis, wavelets, and applications, Atlantis Press, 2013.

3. I. Daubechies, J. Lu, H.-T. Wu, Synchrosqueezed wavelet transforms: An empirical mode decomposition-like tool, Applied and Computational Harmonic Analysis, vol. 30, pp. 243-261,

2011.

4. N.E. Huang, S.S.P. Shen, Hilbert-Huang transform and its applications, World Scientific Publishing, Singapore, 2005.

5. B. Huang, A. Kunothe, An optimization-based empirical mode decomposition scheme, Journal of Computational and Applied Mathematics, vol. 240, pp. 174-183, 2013.

Prof. Dr. Michael Jünger

- Vorlesung** Grundzüge der Informatik II (147225001)
Fundamentals of Computer Science II
Mo. 14-15:30, HS XXX, ehemalige Botanik, Gyrhofstr. 15
Mi. 14-15:30, HS I, Physik. Institute
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen** Grundzüge der Informatik II (147225002)
Fundamentals of Computer Science II
nach Vereinbarung
mit Dr. Martin Gronemann
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Proseminar** Proseminar für Informatik (147225014)
Computer Science Proseminar
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Diplomandenseminar** Diplomandenseminar (privatissime) (147225010)

nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Doktorandenseminar** Doktorandenseminar (privatissime) (147225011)

nach Vereinbarung
- Kolloquium** Kolloquium über Informatik (147225019)

Fr. 12-13:30, nach besonderer Ankündigung
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15
mit den Dozenten der Informatik
- Oberseminar** Oberseminar (privatissime) (147225018)

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

Der erste Teil der **Vorlesung** vermittelt Kenntnisse im Bereich der Kodierungen, Booleschen Funktionen, Schaltkreise und Schaltnetze als Grundlage von Rechnerarchitekturen. Es folgen Einführungen in Formale Sprachen und deren Übersetzung durch Compiler sowie in Betriebssysteme und Rechnernetze. Der abschließende theoretische Teil vermittelt Grundlagen der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie.

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

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

Das **Proseminar** führt in die Grundlagen und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens ein. Die Teilnehmer stellen im Rahmen einer eigenständigen Projektarbeit Aspekte eines Bereichs der Informatik in einer Seminararbeit und einem Vortrag vor.

Die Vorbesprechung findet am Donnerstag, den 20.10.2016 von 10 - 11:30 Uhr im Weyertal 121, 5. Etage, Raum 5.08 statt.

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

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

Prof. Dr. Bernd Kawohl

- Vorlesung** Nichtlineare partielle Differentialgleichungen (14722.0025)
Nonlinear partial differential equations
4 St. Mo., 10-11.30, Do. 12-13.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Übungen** Nichtlineare partielle Differentialgleichungen (14722.0026)
Nonlinear partial differential equations
2 St. nach Vereinbarung
mit M. Kühn, S. Littig
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Seminar** Gradientenflüsse (14722.0049)
Gradient flows
2 St. Mi. 14-15.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Oberseminar** Nichtlineare Analysis (14722.0075)
Nonlinear analysis
2 St. Mo., 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit G. Sweers
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Die **Vorlesung** stellt Methoden zur Behandlung nichtlinearer partieller Differentialgleichungen bereit. Hierzu gehören nichtlineare Hamilton-Jacobi-Gleichungen, der Begriff von Viskositätslösungen und Ähnliches.

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

Seminar Gradientenflüsse: Viele lineare und nichtlineare Reaktions-Diffusions-Prozesse lassen sich als Gradientensystem formulieren. Als erstes Ziel des Seminars beweisen wir Existenz- und Eindeigkeitstheoreme zu Lösungen von Gradientensystemen in endlich- und unendlichdimensionalen Räumen. Weitere mögliche Schwerpunkte liegen auf der Regularität von Lösungen, dem asymptotischen Verhalten von Lösungen und der Invarianz von konvexen Mengen unter einem Gradientensystem. Teilnehmer sollten mit grundlegenden Konzepten von Banach- und Sobolew-Räumen (wie sie unter anderem in Funktionalanalysis, Partielle Differentialgleichungen oder Variationsrechnung behandelt werden) vertraut sein.

Vorbesprechung: Mittwoch, 6.7.2016, 14.00 Uhr im Seminarraum 3 (Raum 314 des MI).

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

Prof. Dr. Axel Klawonn

- Vorlesung** Numerik partieller Differentialgleichungen II (14722.0027)
Numerical Methods for Partial Differential Equations II
Di. und Do. 12-13.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen** Numerik partieller Differentialgleichungen II (14722.0028)
Exercises on Numerical Methods for Partial Differential Equations II
wird noch bekannt gegeben
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen
- Oberseminar** Numerische Mathematik und Mechanik (Köln - Essen) (14722.0076)
Advanced Seminar on Numerical Mathematics and Mechanics
Fr. 14-15.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
mit Universität Duisburg-Essen
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Numerische Simulationen spielen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften eine immer größere Rolle, oft sind sie der einzige Weg, um zu Ergebnissen zu gelangen, die durch Experimente nicht zu erreichen sind. Um eine genügend genaue Simulation zu erreichen, müssen die zugehörigen partiellen Differentialgleichungen oft auf einem sehr feinen Gitter diskretisiert werden. Sowohl bei stationären als auch zeitimpliziten Methoden führt die Diskretisierung – entweder direkt oder nach Linearisierung – auf die Lösung sehr großer algebraischer linearer Gleichungssysteme.

In der **Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen II** werden Gebietszerlegungsverfahren zur Lösung der aus der Diskretisierung der partiellen Differentialgleichungen resultierenden Probleme behandelt. Hierbei handelt es sich um vorkonditionierte Iterationsverfahren, die sich sehr gut zum Einsatz auf Parallelrechnern eignen. Zusätzlich haben sie sich als sehr robust für viele Anwendungsprobleme aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie der Medizin erwiesen. In der Vorlesung werden verschiedene Algorithmen hergeleitet, analysiert und implementiert. Die Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen II baut auf den Teil I aus dem Sommersemester 2016 auf und deren Inhalt wird vorausgesetzt.

Voraussetzungen: Numerik I, Numerik II, Numerik partieller Differentialgleichungen I, Programmierkenntnisse, Grundvorlesungen Mathematik.

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

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

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

Prof. Dr. Angela Kunothe

Vorlesung Numerik für Optimierungsprobleme mit partiellen
Differentialgleichungen I (14722.0029)
*Numerics for Optimization Problems with Partial Differential Equations
I*
Mo 12-13.30, Mi 10-11.30
Mo Hörsaal des Math. Instituts (Raum 203), Mi Stefan Cohn-Vossen
Raum (Raum 313)
mit Prof. Dr. Angela Kunothe
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Seminar Isogeometrische Anlysis (14722.0051)
Isogeometric Analysis
Mo 14-15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Prof. Dr. Angela Kunothe
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Oberseminar Wissenschaftliches Rechnen (14722.0077)
Scientific Computing
Mi 14-15.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Prof. Dr. Angela Kunothe
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Übung Isogeometrische Anlysis (14722.0030)
Isogeometric Analysis
n.V.
wird noch bekannt gegeben
mit Christian Mollet
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Inhalt: Viele Prozesse in den Naturwissenschaften wie etwa Elastizitäts- und Diffusionsprobleme werden durch partielle Differentialgleichungen (PDEs) beschrieben, die meist nur numerisch gelöst werden koennen. Zusätzlich ist man häufig an der Optimierung solcher Systeme interessiert. Sogenannte PDE-beschränkte Kontrollprobleme versuchen, einen bestimmten Zustand

des Systems (z.B. die Temperatur in einem Raum) durch eine Kontrolle (z.B. die Heizung) zu erreichen. Diese Vorlesung behandelt die numerische Lösung solcher Kontrollprobleme von der Herleitung der Optimalitätsbedingungen in Funktionenräumen bis zum Design entsprechender Lösungsalgorithmen.

Die Vorlesung wird im SS 2017 fortgesetzt.

Literatur

Literatur: wird noch bekanntgegeben

“Isogeometrische Analysis“ ist eine seit gut einer Dekade entwickelte Methode, die numerische Simulation partieller Differentialgleichungen (PDEs) basierend auf Finiten Elementen (FE) mit sogenannten NURBS-Elementen des Computer Aided Design (CAD) zu verknüpfen. Traditionelle Ansätze erfordern stets die aufwändige Konvertierung von FE- in CAD-Geometrien. Dies wird bei der Isogeometrischen Analysis vermieden, indem ebenfalls B-Spline- oder NURBS-Elemente für die FE-Simulation verwendet werden.

Vorbesprechung: Montag, 10. Oktober, 14:00 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Literatur

Literatur: Originalarbeiten von T.J.R. Hughes et al.

Im **Oberseminar**

Prof. Dr. Markus Kunze

- Vorlesung** Gewöhnliche Differentialgleichungen (14722.0013)
Differential Equations
Di. 10-11.30, Do. 10-11.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis
- Übungen** zu Gewöhnliche Differentialgleichungen (14722.0014)
Exercises on Differential Equations
nach Vereinbarung
mit Timur Mashkin
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis
- Seminar** Analysis (14722.0052)
Analysis
Do. 8-9.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit Marcel Braukhoff
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis
- Oberseminar** Angewandte Mathematik (14722.0078)
Applied Mathematics
Di. 16-17.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

Vorlesung Gewöhnliche Differentialgleichungen

Literatur: H. Amann: Gewöhnliche Differentialgleichungen, de Gruyter, Berlin - New York 1983

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Die Teilnahme ist dringend anzuraten.

Im **Seminar über Analysis** werden nichtlineare dispersive Gleichungen behandelt.

Literatur: Linares/Ponce: Introduction to Nonlinear Dispersive Equations, Springer 2009.

Die Vorbesprechung findet statt am Mittwoch, 13.07.2016, 10h, Übungsraum 2, Pavillon Gyrfhofstraße. Eine Voranmeldung ist nicht möglich.

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

Prof. Dr. Ulrich Lang

Vorlesung Computergraphik und Visualisierung I (147225005)
Computergraphics and Visualization I
Di 14-15.30
Raum 1.03 im RRZK
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Übungen Computergraphik und Visualisierung I (147225006)
Computergraphics and Visualization I
Di 16-17.30
Raum 1.03 im RRZK
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Seminar Nutzung von Grafikprozessoren zur Darstellung und Simulation
(147225013)
Using Graphics Processors for Presentation and Simulation
Mi 16-17.30
Raum 4.14 im RRZK
mit Stefan Zellmann, Daniel Wickeroth
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Die **Vorlesung** “Computergraphik und Visualisierung“ gliedert sich in 2 Semester von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen.

Teil I, gehalten im Wintersemester, befasst sich mit (3D-)Computergrafik und Mensch-Maschine-Kommunikation. Die Vorlesung betrachtet Aspekte menschlicher Wahrnehmung und führt grafische Ausgabegeräte und Farbsysteme ein. Aufbauend auf rasterbasierter 2D-Grafik werden Interaktionstechniken und grafische Benutzeroberflächen erläutert. Mit der 3D-Computergraphik werden Objekte, Projektionen, Verdeckungen, Beleuchtung sowie Szenengraphen eingeführt.

Teil II, gehalten im Sommersemester, 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

Einführung in die Computergraphik; Hans-Joachim Bungartz, Michael Griebel und Christoph Zenger, Vieweg; Juni 2002; ISBN: 3528167696.

Computer Graphics; James D. Foley, Andries Van Dam und Steven K. Feiner; Addison Wesley; Dezember 1996; ISBN: 0321210565.

Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL (6th Edition); Edward Angel und Dave Shreiner; Addison Wesley; April 2011; ISBN: 0132545233

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

Die **Übungen** ergänzen die Vorlesung. 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 im gleichen Raum statt.

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

Im **Seminar** werden grundlegende Verfahren der Computergrafik und Grafikprozessor-Programmierung behandelt. Das geschieht in insgesamt 5 Aufgaben, die in jeweils zwei Wochen zu bearbeiten sind und die jeweils nach der Hälfte der Bearbeitungszeit gemeinsam erörtert werden. Hierbei werden voraussichtlich diese Themen behandelt:

- OpenGL und Shader
- Szenengraphen
- Raytracing
- Strömungssimulation auf dem Grafikprozessor
- Wettbewerb (selbstgestellte Aufgabe)

Voraussetzung sind Kenntnis der Programmiersprache C++ sowie grundlegender grafischer Algorithmen. Ein Besuch der Vorlesung “Computergraphik und Visualisierung“, insbesondere des ersten Semesters der Veranstaltung, in vorangegangenen Semestern ist hilfreich, aber die entsprechenden Kenntnisse können auch selbständig erworben werden. Die Aufgabenstellung wird sehr detailliert sein und leitet jeweils an, wie die zur Verfügung gestellten Rahmenprogramme zu ergänzen sind. Nach der Hälfte der Bearbeitungszeit werden in einer Fragestunde Probleme mit den Aufgaben erörtert. Eine Vorbesprechung für Interessenten wird am zu Beginn des Semesters im Raum 1.03 des RRZK stattfinden (Lageplan). Der genaue Termin wird noch bekannt gegeben. Bei Interesse tragen Sie sich bitte in die Mailingliste cgV-seminar ein, oder wenden Sie sich per E-Mail an Daniel Wickerroth (wickerroth@uni-koeln.de).

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

Dr. Martin Lanser

Vorlesung Algorithmische Mathematik und Programmieren (14722.0009)
Numerical Mathematics and Programming
Mi. 08-09.30
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Übungen Algorithmische Mathematik und Programmieren (14722.0010)
Exercises on Numerical Mathematics and Programming
wird noch bekannt gegeben
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Die **Vorlesung Algorithmische Mathematik und Programmieren** dient als Einführung in die Numerische und Algorithmische Mathematik, welche sich mit der approximativen und computergestützten Lösung mathematischer Probleme befasst. Oft ist es notwendig zu approximativen Lösungswegen zu greifen, da die betrachteten Probleme mit algebraischen oder analytischen Ansätzen nicht oder nur schwer exakt zu lösen sind. In dieser Vorlesung liegt der Schwerpunkt auf der iterativen Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen. Besonderer Wert wird auf eine praktische Umsetzung der vorgestellten Algorithmen gelegt. Dazu wird in den Übungen zur Vorlesung zunächst eine Einführung in die Software MATLAB gegeben, einer Umgebung zur Implementierung numerischer Algorithmen. Neben theoretischen Aufgaben werden auch regelmäßig Programmieraufgaben gestellt, deren Bearbeitung verpflichtend sein wird.

Themen der Vorlesung: - Lösung linearer Gleichungssysteme: LR-Zerlegung, Cholesky-Zerlegung, Splitting-Verfahren (Jacobi-, Gauß-Seidel-,SOR-Verfahren) - Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme: Newton-Verfahren - Fehleranalyse, Maschinengenauigkeit und die IEEE-Arithmetik

Die Vorlesung wird im SS 2017 mit der Vorlesung "Numerische Mathematik" fortgesetzt. Vorkenntnisse: Analysis I/II, Lineare Algebra I/II

Weitere Informationen mit Eintragung in die Übungsgruppen etc. unter <http://www.mi.uni-koeln.de/numerik/>

Literatur

- Folkmar Bornemann, "Numerische Lineare Algebra - Eine konzise Einführung mit MATLAB und Julia", Springer Studium Mathematik, ISBN 978-3-658-12883-8
- A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, "Numerische Mathematik I", Springer-Verlag, ISBN 3-540-67878-6

- Stoer, Bulirsch, "Numerische Mathematik I", Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-45389-5

In den **Übungen zur Vorlesung Algorithmische Mathematik und Programmieren** liegt der Schwerpunkt auf einer praktischen Umsetzung der vorgestellten Algorithmen.

Dazu wird in den Übungen zunächst eine Einführung in die Software MATLAB gegeben, einer Umgebung zur Implementierung numerischer Algorithmen. Neben theoretischen Aufgaben werden auch regelmäßig Programmieraufgaben gestellt, deren Bearbeitung verpflichtend sein wird.

Weitere Informationen mit Eintragung in die Übungsgruppen etc. unter <http://www.mi.uni-koeln.de/numerik/>

Prof. Dr. Peter Littelmann

- Vorlesung** Algebra (14722.0011)
Algebra
Mo., Mi. 10-11.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** Algebra (14722.012)
Algebra
nach Vereinbarung
mit N.N.
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Darstellungstheorie der Symmetrischen Gruppe - der Okounkov-Vershik Ansatz (14722.0053)
Representation theory of the symmetric group - the Okounkov-Vershik approach
Mi. 16-17.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
mit L. Boßinger
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0064)
Semiclassical analysis and representation theory
2 St. Di. 10-11.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit I. Burban, G. Marinescu, M. Zirnbauer
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** für Examenskandidaten (14722.0063)
for thesis students
2 St. Di. 17.45-19.15
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen (14722.0079)
Representation theory of algebra and algebraic groups
2 St. Di. 14-15.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit A. Alldridge, I. Burban
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Algebra und Darstellungstheorie (14722.0080)
Algebra and representation theory
2 St. Di. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit A. Alldridge, I. Burban
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Oberseminar Bonn-Köln Algebra (14722.0081)
Bonn-Köln algebra seminar
nach Vereinbarung
mit A. Alldridge, I. Burban, J. Schröer, C. Stroppel
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Die **Vorlesung** “Algebra” ist Grundlage für die vielen weiterführenden Veranstaltungen, zum Beispiel in der Zahlentheorie, Kommutativen Algebra, Algebraischen Geometrie, Algebraischen Topologie etc. und sollte deshalb eigentlich von allen Studierenden der Mathematik gehört werden. Im ersten Teil der Vorlesung werden mathematische Grundstrukturen wie Gruppen, Ringe und Körper behandelt; der zweite Teil beschäftigt sich mit Galoistheorie und ihren Anwendungen in der Geometrie und beim Lösen von Gleichungen. Die Vorlesung ist für Studierende ab dem dritten Semester gedacht. Vorausgesetzt werden die Anfängervorlesungen.

Literatur

(über Springerlink verfügbar):

G. Fischer, Lehrbuch der Algebra, Vieweg+Teubner Verlag, 2011

<http://www.springerlink.com/content/978-3-8348-1249-0/>

S. Bosch, Algebra, Springer Berlin Heidelberg, 2009,

<http://www.springerlink.com/content/978-3-540-92811-9/>

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

Ziel des **Seminars** “Darstellungstheorie der Symmetrischen Gruppe - der Okounkov-Vershik Ansatz” ist es, die Darstellungen der Symmetrischen Gruppe vollständig zu klassifizieren. Dies geschieht mit Hilfe des Okounkov–Vershik Ansatzes, der ein induktives Verfahren liefert, welches die Darstellungstheorie aller Symmetrischen Gruppen miteinander verbindet. In diesem Verfahren spielen Young Tableaux eine große Rolle. Zu Beginn des Seminars werden gemeinsam die Voraussetzungen erarbeitet. Dies umfasst unter anderem Definitionen in der Darstellungstheorie endlicher Gruppen, Schur’s Lemma und die Theorie der Charaktere. Voraussetzungen sind Lineare Algebra I&II, eine zeitgleiche Belegung der Vorlesung Algebra I wird empfohlen.

Vorbesprechung: Dienstag, 19.07.2016, 10:00 Uhr, Übungsraum 2 im Pavillon Gyrhofstraße.

Literatur

T. Ceccherini-Silberstein, F. Scarabotti, F. Tolli, Representation theory of the symmetric group.

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, Be-

rezin Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen.

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

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

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

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

Prof. Dr. George Marinescu

- Vorlesung** Analysis III (14722.0007)
Analysis III
Mo. und Do., 08.00 - 09.30 Uhr
im Hörsaal II Phys. Institute
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Übungen** zur Analysis III (14722.0008)
Analysis III
Termine nach Vereinbarung
Räume werden noch bekannt gegeben
mit Frank Lapp
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Vorlesung** Komplexe Geometrie (14722.0041)
Complex Geometry
Mi., 10.00 - 11.30 Uhr
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Übungen** zur Komplexen Geometrie (14722.0042)
Complex Geometry
Mi., 12.00 - 13.30 Uhr
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
mit Hendrik Herrmann
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (14722.0064)
Semiclassical Analysis and representation theory
Di., 10.00 - 11.30 Uhr
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit P. Littelmann, I. Burban, M. Zirnbauer
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und
Topologie, Analysis
- Seminar** Arbeitsgemeinschaft Komplexe Analysis (14722.0065)
Seminar Complex Analysis
Di., 16.00 - 17.30 Uhr
im Übungsraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum -119)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

Oberseminar Geometrie, Topologie und Analysis (1477.0073)
Geometry, Topology and Analysis Seminar
Fr., 10.00 - 11.30 Uhr
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Geiges, A. Lytchak, S. Sabatini, G. Thorbergsson
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

Oberseminar Komplexe Algebraische Geometrie und Komplexe Analysis
(Bochum-Essen-Köln-Wuppertal) (14722.0096)
Joint Seminar on Complex Algebraic Geometry and Complex Analysis
nach Vereinbarung
mit D. Greb, J. Ruppenthal
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und
Topologie, Analysis

Die **Vorlesung** Analysis III stellt den dritten Teil eines Analysis-Kurses für Studenten der Mathematik dar und behandelt Untermannigfaltigkeiten und die Integralrechnung im \mathbb{R}^n mit Anwendungen. Bisher haben wir in der Analysis-Ausbildung behandelt, wie man Abbildungen differenziert und integriert, die auf offenen Teilmengen des \mathbb{R}^n definiert sind. Für viele Bereiche der Mathematik und für viele Anwendungen z.B. in der mathematischen Physik reicht das nicht aus. Als mathematische Modelle treten oft Mengen auf, die nicht global durch n reelle Koordinaten zu beschreiben sind, sondern nur lokal in der Nähe jedes Punktes. Diese sollen keine „Ecken“ besitzen, sondern „glatt“ sein. Als Beispiele für solche Objekte kann man sich gekrümmte Flächen, die durch den Graph einer Funktion entstehen oder die Oberfläche eines Rotationskörpers vorstellen. In einem ersten Teil werden die Untermannigfaltigkeiten und der Differentialformenkalkül eingeführt. In dem zweiten Teil wird die Maß- und Integrationstheorie aufgebaut, die klassischen Konvergenzsätze von Beppo Levi, Fatou und Lebesgue bewiesen und schließlich die mehrfache Integration und die Transformationsformel behandelt. Das wesentliche Ziel des dritten Teils ist der Beweis des Satzes von Stokes für Differentialformen, der einen Zusammenhang zwischen Integralen über einer Mannigfaltigkeit M und Integralen über den Rand von M herstellt. Der Satz von Stokes hat vielfältige Anwendungen in der Geometrie, Analysis und mathematischen Physik, die in den Vorlesungen des Hauptstudiums behandelt werden.

Literatur

Königsberger: Analysis 2, Springer-Lehrbuch.

Elstrodt: Maß- und Integrationstheorie, Springer-Lehrbuch.

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/an3ws16_17.html)

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

Complex Geometry studies the geometry of complex manifolds, that is, manifolds possessing an atlas whose transition maps are holomorphic. Connected complex manifolds of dimension one are called Riemann surfaces. The existence of a holomorphic atlas implies several interesting

restrictions on the manifold. For example, a complex submanifold of the complex projective space has to be algebraic, that is, can be described as zero set of polynomials. This builds the bridge to classical algebraic geometry. If we look at complex manifolds from the point of view of Riemannian geometry, we find distinguished Riemannian metrics related to the complex structure, called Kähler metrics. The existence of a Kähler metric on a compact manifold imposes special structures on the cohomology of the manifold, namely the Hodge and Lefschetz decompositions. On the other hand, Kähler manifolds are special cases of symplectic manifolds, and their study leads to interesting insights in symplectic geometry.

In this lecture we will take an analytic view on complex manifolds with emphasis on Riemann surfaces. We will start by holomorphic functions of several variables, complex manifolds, holomorphic vector bundles then introduce connections, curvature, and Chern classes. We will prove the Hodge theorem using the theory of elliptic operators. With this tools at hand we define the notion of positivity for vector bundles and prove basic vanishing theorems for their cohomology. An upshot of the Kodaira vanishing theorem is the characterization of projective submanifolds in terms of positive line bundles (also due to Kodaira). We introduce a powerful analytical method, the L^2 method of Hörmander for solving the Cauchy-Riemann equation. Another related analytic tool is the asymptotic expansion of the Bergman kernel. We show how the Bergman kernel yields deep results about Kähler metrics on a projective manifold. Another application of the Bergman kernel which we cover is the equidistribution of zeros of random polynomials or holomorphic sections. Holomorphic random sections provide a model for quantum chaos and have been intensively studied by physicists.

Prerequisites are Analysis I-III and Complex Analysis. The lecture will stretch on the whole academic year 2016/17 and there will be one course a week. The examination will take place at the end of summer semester 2017.

Literatur

P. Griffiths and J. Harris, Principles of Algebraic Geometry. Wiley (1978).

X. Ma and G. Marinescu, Holomorphic Morse Inequalities and Bergman Kernels. Birkhäuser (2007).

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/geometrische_analysis/Complex_Geometry_16_17.html)

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.

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

Im **Seminar** 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** Geometrie, Topologie und Analysis finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Anschlag und im Internet bekannt gegeben werden.

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

Das **Oberseminar** Komplexe Algebraische Geometrie und Komplexe Analysis findet alternierend in Bochum-Essen-Köln-Wuppertal statt. Die Treffen werden individuell angekündigt.

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

Manuel Molina Madrid

Vorlesung Programmierkurs (14722.5000)
Course of Programming
nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Ziel:

Studierende können selbständig einfache Problemstellungen analysieren, Programme entwerfen, implementieren und anwenden. Weiterhin können Sie Programmcode analysieren, Programmierfehler identifizieren und beheben sowie Klassenbibliotheken erkunden und anwenden.

Inhalt:

Beim Programmierkurs werden grundlegende Konzepte der prozeduralen und objektorientierten Programmierung vermittelt. Eine Auswahl solcher Konzepte ist:

- * Deklaration und Definition,
- * Kontrollstrukturen,
- * Einfache und Komplexe Datenstrukturen,
- * Rekursion und Iteration,
- * Pointer/Referenzen,
- * Datenkapselung,
- * Konstruktoren,
- * Vererbung,
- * Überladen.

Anhand der Programmiersprache Java wird gezeigt, wie die prozeduralen und objektorientierten Konzepte umgesetzt wurden. In Programmierübungen wenden Sie diese Konzepte beim Schreiben von Programmcode praktisch an.

Termine:

Plenungssitzung (vorläufig):

Mo, 19:30-21:00 (Räume S93, S91, S89, Philosophikum)

Di, 19:30-21:00 (Räume S93, S91, S89, Philosophikum)

Mi, 19:30-21:00 (Räume S93, S91, S89, Philosophikum)

Do, 17:45-19:15 (Räume S93, S91, S89, Philosophikum)

Fr. 17:45-19:15 (Räume S93, S91, S89, Philosophikum)

Wie Sie einen Termin für Ihre Sitzung und Übung auswählen können, wird ca. 2 Wochen vor Semesterbeginn auf der Website für die Programmierausbildung veröffentlicht:

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

Literatur

Habelitz, Hans-Peter: Programmieren lernen mit Java: Aktuell zu Java 7 - Keine Vorkenntnisse erforderlich. 1. Auflage, 512 Seiten, Galileo Computing, Bonn 2012.

Block, Marco: Java-Intensivkurs: In 14 Tagen lernen Projekte erfolgreich zu realisieren. 2. Auflage, 283 Seiten, Springer-Verlag, Heidelberg 2010.

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

PD Dr. Thomas Mrziglod

Seminar über industrielle Anwendungen (14722.0054)
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, beispielsweise dem Bereich Künstliche Neuronale Netze und “deep learning“.

Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Differentialgleichungen, Numerischer Mathematik (Numerik von Differentialgleichungen, Optimierung) und Grundkenntnisse in Statistik. Nach Möglichkeit sollen die Vorträge wieder bei der Bayer AG durchgeführt werden, um einen direkten Austausch mit Entwicklern und Anwendern zu ermöglichen.

Sie können sich unter der Telefonnummer 0214/30-27516 oder email-Adresse Thomas.Mrziglod@bayer.com bis zum 01.August 2016 anmelden.

Eine Vorbesprechung soll am 15.08.2016 um 16.30 Uhr im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts stattfinden.

Dr. Zoran Nikolic

Seminar Aufbau eines Tools zur Monte-Carlo-Bewertung von komplexen Finanzderivaten (14722.0092)
Development of a Tool for Monte Carlo Valuation of Complex Financial Derivatives
Fr. 8-9.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Für einige Derivate gibt es im Black-Scholes-Framework geschlossene Formeln, welche ein risikoneutrales Pricing von Derivaten erlaubt. Für komplexere Derivate - z.B. schon für amerikanische Optionen - existieren solche Lösungen nicht. Stattdessen greift man zur Bewertung auf Monte-Carlo-Methoden zurück.

In diesem **Seminar** wird ein Automat zur Erzeugung von stochastischen Kapitalmarktpfaden programmiert. Dabei werden sowohl verschieden Zinsmodelle als auch Aktienmodelle berücksichtigt.

Eine Vorbesprechung und Themenzuteilung wird am 15.07.2016 um 9 Uhr im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts stattfinden.

Interessenten werden gebeten, sich per E-Mail (znikolic@uni-koeln.de) bis zum 15.09.2016 zu melden. Bitte geben Sie dabei Ihre bislang besuchten Lehrveranstaltungen und relevanten Vorkenntnisse an.

Literatur

Die Literatur wird rechtzeitig vor dem Seminartermin bekannt gegeben.

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

Ph.D. Milena Pabiniak

Vorlesung Symplektische Geometrie ()
Symplectic Geometry
Di., Do. 8-10
mit Milena Pabiniak
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

The course is intended for Master students. It is required to have a good background in differential geometry and algebraic topology. Symplectic geometry is a study of manifolds equipped with a non-degenerate closed 2-form. These manifolds are always even dimensional and equipped with an almost complex structure. The motivation for studying such structures comes from physics: a prototype of a symplectic manifold is the phase space of a particle moving in the three dimensional space. Symplectic geometry has strong connections with algebraic geometry, mathematical physics and combinatorics. The goal of this course is to give an overview on main concepts of symplectic geometry. We will analyze the properties of such manifolds, discuss various important examples and ways of constructing new symplectic manifolds from old ones (symplectic reduction, symplectic cutting), and study Hamiltonian group actions.

It is mandatory to register also for the exercise session for “Symplectic Geometry“.

Literatur

Ana Cannas da Silva “Lectures on Symplectic Geometry“, Lecture Notes in Mathematics, Springer-Verlag.

McDuff, Salamon “Intorduction to Symplectic Topology“, Oxford Mathematical Monographs.

Prof. Dr. Hubert Randerath

Vorlesung Algorithmische Geometrie (147225007)
Computational Geometry
n.V.
nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Übungen Algorithmische Geometrie (147225008)
Computational Geometry

Wie findet man ein Ziel in unbekannter Umgebung? Wie bestimmt man in einer Menge von Punkten am schnellsten zu jedem Punkt seinen nächsten Nachbarn?

Mit diesen und vielen anderen Fragen beschäftigt sich die Algorithmische Geometrie. Sie behandelt die effiziente Speicherung und Verarbeitung geometrischer Daten, v.a. in Form von Punkten, Linien, Kreisen, Polygonen und Körpern und widmet sich dabei der Entwicklung von effizienten und praktikablen Algorithmen zur Lösung geometrischer Probleme und der Bestimmung ihrer algorithmischen Komplexität. Anwendung erfährt die Algorithmische Geometrie beispielsweise in der Computergrafik, im Computer Aided Design, in Geoinformationssystemen und in der Robotik, insbesondere bei der Planung von Bewegungsabläufen. In der Veranstaltung werden Fragestellungen untersucht wie z.B. die Nächstnachbarsuche, die Ermittlung konvexer Hüllen, die Triangulation von Polygonen sowie die Bestimmung von Voronoi-Diagrammen.

Die Veranstaltung aus dem Bereich der Mathematischen Informatik richtet sich an Studierende mathematischer Masterstudiengänge. Ein erstes Treffen findet am 19.10.2016 um 18 Uhr im Raum 6.17, Weyertal 121 statt.

V3 Ü1

Literatur

M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf: *Computational Geometry: Algorithms and Applications*. Third Edition, Springer, Berlin, 2008.

R. Klein: *Algorithmische Geometrie*, 2. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, 2005.

J. E. Goodman, J. O'Rourke (Hrsg.): *Handbook of Discrete and Computational Geometry*. Second Edition, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2004.

Dr. Sebastian Riedel

Vorlesung Stochastische Analysis (14722.0101)
Stochastic Analysis
Mi. 14-15.30, Fr. 10-11.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Übungen Stochastische Analysis (14722.0102)

nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Seminar Equilibrium states in ergodic theory (14722.0103)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** behandelt verschiedene Themen aus der stochastischen Analysis, darunter Martingalthorie in stetiger Zeit, stochastische Integrale, stochastische Differentialgleichungen sowie die Theorie der Markovprozesse. Die Vorlesung richtet sich an Studierende, die Wahrscheinlichkeitstheorie I+II oder vergleichbare Veranstaltungen gehört haben. Weiter Informationen zur Vorlesung können der Website <http://www.mi.uni-koeln.de/stochana/ws1617/> entnommen werden.

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

In the **seminar**, we will discuss the ergodic theory of equilibrium states. An important application arises in statistical mechanics when studying the (two-dimensional) Ising model. On our way, we will encounter other important concepts in probability theory such as entropy, Gibbs measures, large deviation principles etc. We will largely follow (1), namely the first four chapters and, if time allows, Chapter 5.

The seminar is aimed at BSc and MSc students, and participants are expected to have mastered the contents of the lectures “Einführung in die Stochastik“ and, preferably, “Wahrscheinlichkeitstheorie I“. In order to obtain the corresponding credit points, participants have to give a presentation on one of the available topics and actively contribute to the discussions of the remaining presentations. At

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

you can find some advice on how to prepare a valuable seminar talk.

Students who intend to participate in the seminar are asked to notify the lecturer via email

(riedel@math.tu-berlin.de) by August 15th, 2016, including 1. matriculation number, 2. semester studied, 3. relevant lectures attended.

The date of preparatory meeting will be announced after August 15th (do not forget to write an email to the lecturer!). There will be three meetings for the presentations during the semester, the exact dates will be discussed in the preparatory meeting.

Literatur

(1) Gerhard Keller: Equilibrium States in Ergodic Theory. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.

Prof. Ph.D. Silvia Sabatini

Vorlesung

Lineare Algebra I (14722.0003)
Linear Algebra I
Mo. 8-9.30, Do. 8-9.30
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Übungen

Lineare Algebra I (14722.0004)
Linear Algebra I
2 St. nach Vereinbarung
mit T. Rot
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Seminar

Differential Topology (14722.0055)

Di. 10-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Arbeitsgemeinschaft

Symplektische Topologie (14722.0062)
Symplectic Topology
Mi. 12.15-13.45
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Geiges
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Seminar

Interactions between symplectic geometry, combinatorics and number theory (14722.0094)

Mo. 14-15.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und Topologie

Oberseminar

Geometrie, Topologie und Analysis (14722.0073)
Geometry, Topology and Analysis
Fr. 10.30-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Geiges, A. Lytchak, G. Marinescu
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Oberseminar

Bochum-Köln-Münster Seminar über Symplektische und Kontaktgeometrie (14722.0074)

nach Vereinbarung

mit H. Geiges

Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)

Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Die **Vorlesung** Lineare Algebra I ist der erste Teil einer zweisemestrigen Vorlesung und bildet die Grundlage für alle weiterführenden mathematischen Vorlesungen. Es werden die Grundzüge der linearen Algebra behandelt: lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Vektorräume, lineare Abbildungen und Diagonalisierbarkeit.

Literatur

G. Fischer, Lineare Algebra

K. Jänich, Lineare Algebra

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Aktive Teilnahme an den Übungen ist unbedingt erforderlich.

Im **Seminar** Differential Topology arbeiten wir mit dem Buch "Differential Topology" von V. Guillemin und A. Pollack und untersuchen Konzepte wie Transversalität und Schnitttheorie sowie möglicherweise den Satz von Poincaré-Hopf und dessen Auswirkungen.

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse der mengentheoretischen Topologie und der Differentialgeometrie.

Vorbesprechungstermin: 12. Juli, 14 Uhr in Seminarraum 1

Literatur

V. Guillemin, A. Pollack, Differential Topology

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Symplectic/symplecticWS16-17.html>)

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

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

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

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

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

Dr. Oliver Schaudt

Vorlesung Algorithmische Spieltheorie (147225023)
Algorithmic Game Theory
Mo. und Mi. 12 -13.30
montags im Hörsaal XXXI und mittwochs in H 230, COPT
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Übungen Algorithmische Spieltheorie (147225024)
Algorithmic Game Theory
n.V.
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Seminar Algorithmische Spieltheorie (147225015)
Algorithmic Game Theory
Blockseminar
nach Vereinbarung
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Vorlesung Algorithmische Spieltheorie

Viele Prozesse im Alltag lassen sich als eine Art Spiel zwischen mehreren interagierenden Spielern interpretieren, wobei jeder einzelne Spieler strategisch handelt, um sein eigenes Ziel zu erreichen. Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über aktuelle Resultate im Bereich der Algorithmischen Spieltheorie zu vermitteln. Schwerpunkte der Vorlesung bilden die folgenden Themen: Kombinatorische Spiele, Gleichgewichtstheorie, algorithmisches Mechanismen Design, kombinatorische Auslastungsspiele, kooperative Spiele.

Die Vorlesung soll ein tiefgehendes Verständnis der algorithmischen Spieltheorie vermitteln, dass es den Studierenden erlauben wird, aktuelle, einschlägige Veröffentlichungen aus diesem Bereich einordnen und verstehen zu können.

Seminar

Im Seminar werden aktuelle Arbeiten zum Thema besprochen. Das Seminar findet als Blockseminar gegen Ende des Semesters statt. Es wird eine parallele Teilnahme an der entsprechenden Vorlesung zu algorithmischen Spieltheorie empfohlen.

Anmeldung bitte per E-mail an schaudto@uni-koeln.de

Dr. Rasmus Schlömer

Vorlesung Personenversicherungsmathematik II (14722.0095)

Do. 17.45 - 19.15

im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

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

Ein wesentlicher Teil der Versicherungsmathematik und somit der Aufgaben von Versicherungsmathematikern/Aktuaren in der Praxis beruht auf der Anwendung wahrscheinlichkeitstheoretischer und statistischer Methoden. Daher sind Kenntnisse auf dem Gebiet der elementaren Stochastik hilfreich, werden jedoch nicht zwingend vorausgesetzt.

Die parallel angebotenen Übungen dienen der Vertiefung der Kenntnisse und machen bekannt mit typischen Fragestellungen der Praxis. Zusammen mit der erfolgreichen Bearbeitung einer abschließenden Klausur können sie als Teil eines Leistungsnachweises für Prüfungen der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) verwendet werden.

Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

- Vorlesung** Einführung in die Stochastik (14722.0015)
Introduction to Probability Theory and Statistics
Di./Fr. 8.00-9.30
dienstags im Hörsaal II (Physik), freitags im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Übungen** Einführung in die Stochastik (14722.0016)
Introduction to Probability Theory and Statistics
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Seminar** über Stochastische Schadenreservierung (14722.0056)
Stochastic Claims Reserving
Do. 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 Examenskandidaten der Versicherungsmathematik (14722.0066)
for Diploma Students in Actuarial Mathematics
Mi. 10.00-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Oberseminar** Stochastik (14722.0071)
Stochastics
Do. 14.00-15:30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
mit H. Drewitz
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Kolloquium** Versicherungsmathematisches Kolloquium (14722.0085)
Colloquium on Actuarial Mathematics
Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,
Kerpener Str. 30
mit F. Schepers
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die Vorlesung **Einführung in die Stochastik** gibt eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Sie wendet sich zum einen an Lehramtsstudierende, als eine Einführung in die Begriffe und Methoden mit Anwendungen, zum anderen an Bachelorstudierende, als Grundlage für die Vertiefungsgebiete “Stochastik”, “Versicherungs- und Finanzmathematik” und “Statistik”. Insbesondere deckt die Vorlesung zusammen mit der “Wahrscheinlichkeitstheorie I” die Grundvoraussetzungen der Stochastik ab, um zur Aktuarsausbildung zugelassen zu werden.

Die Stochastik beschäftigt sich mit Situationen, die nicht vorhersehbar sind, also zufällig sind. Dies können ökonomische Prozess (Finanzmathematik, Ökonomie), Schadensprozesse (Versicherung), Glückspiele oder physikalische Anwendungen (Quantenmechanik) sein. Diese Modelle haben Parameter, die man anpassen kann. Die Statistik erklärt, wie man die Parameter am besten wählt, und wie entscheiden kann, ob bestimmte Eigenschaften der Modelle zutreffen oder nicht. Ein paar Stichworte zum Inhalt sind: Kombinatorik, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Bayes-Regel, Ruin-Problem, Gesetze der grossen Zahl, zentraler Grenzwertsatz; statistische Schätzer, Tests, Konfidenzintervalle.

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

Literatur

Feller, W. (1968). An Introduction to Probability Theory and its Applications, 3. Auflage, Band I. Wiley, New York.

Georgii, H.O. (2004). Stochastik. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 2. Auflage. De Gruyter Lehrbuch.

Krengel, U. (2005). Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Vieweg Verlag, Wiesbaden.

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

Im **Seminar Stochastische Schadenreservierung** werden stochastische Methoden diskutiert, die für die Berechnung der Reserven eines Versicherungsportfolios verwendet werden. Wir starten mit den klassischen Methoden, und diskutieren danach die aktuellen Entwicklungen. Weiter diskutieren wir die Quantifizierung der Schätzfehler, die wichtig für das Solvenzkapital unter Solvency II sind.

Voraussetzung für den Besuch des Seminars ist eine der Vorlesungen *Einführung in die Stochastik* oder *Wahrscheinlichkeitstheorie*.

Die Vorbesprechung findet am Mittwoch 20. Juli 2016 um 10:00 im Seminarraum 3 (Raum 314) des Mathematischen Instituts statt.

Literatur

M.V. Wüthrich und M. Merz (2008). Stochastic Claims Reserving Methods in Insurance. Wiley, Chichester.

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

Im **Seminar für Examenskandidaten** tragen Master- und Bachelorstudierende der Versicherungsmathematik über ihre aktuellen Arbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Infor-

mationsforum zu den verschiedenen Themen, die von den Studierenden bearbeitet werden. Die Vorträge stehen auch zukünftigen Master- und Bachelorstudierenden als Vorbereitung auf die Master- oder Bachelorarbeit 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** Algorithmen zur linearen und diskreten Optimierung (14722.5003)
Algorithms for linear and discrete optimization
Mo., Mi. 10-11.30
H230 COPT Gebäude
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung, Informatik
- Übung** Algorithmen zur linearen und diskreten Optimierung (14722.5004)
Algorithms for linear and discrete optimization
mit Toni Böhnlein
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung, Informatik
- Seminar** Seminar über ausgewählte Kapitel der Informatik (14722.5009)
Seminar on selected topics of computer science
nach Vereinbarung
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung, Informatik
- Seminar** Dienstagseminar (14722.5016)

Di. 14-15.30
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung, Informatik
- Oberseminar** Oberseminar der Informatik (14722.5018)

Fr. 12-13.30 nach Ankündigung
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung, Informatik

Kolloquium

Kolloquium der Informatik (14722.5019)

Fr. 12-13.30 nach Ankündigung
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische
Optimierung, Informatik

Doktorandenseminar (14722.5017)

In der **Vorlesung** werden die theoretischen und algorithmischen Grundlagen zur Lösung NP-vollständiger Probleme der kombinatorischen sowie der allgemeinen diskreten Optimierung vermittelt.

Nach Einführung der Grundwerkzeuge der linearen Optimierung 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 über verschiedene Relaxierungstechniken (lineare, Lagrange, semidefinite) in Verbindung mit Branch-and-Bound-, Branch-and-Cut- sowie Branch-and-Cut-Price-Ansätzen. Desweiteren werden polynomielle Approximationsalgorithmen für NP-schwierige Probleme thematisiert und an bekannten Problemklassen (SAT, TSP, Färbung, Clique, stabile Menge, Schnitte, Rucksack) erläutert.

Im **Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik sollen neuere Arbeiten aus dem Bereich der Informatik vorgestellt werden. Es findet als Blockseminar statt im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80. Anmeldungen bitte per Email bis zum 30. September 2016 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 Studenten, sind willkommen.

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

Dr. Beatrix Schumann

Vorlesung Einführung in Cluster-Algebren (14722.0043)
Introduction to cluster algebras
Do. 14-15.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Übungen Einführung in Cluster-Algebren (14722.0044)
Introduction to cluster algebras
nach Vereinbarung
mit N.N.
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Clusteralgebren wurden 2001 von Fomin und Zelevinsky eingeführt. Eine Clusteralgebra ist ein kommutativer Ring, beschrieben durch Erzeuger, die in "Clustern" zusammengefasst sind und mit bestimmten Austauschrelationen (sogenannten Mutationen) versehen sind. Seit ihrer Entdeckung haben sich über ihre ursprüngliche Motivation hinaus viele, teilweise immer noch mysteriöse, Zusammenhänge zu Gebieten der Algebra, Geometrie und Kombinatorik ergeben. Ziel der **Vorlesung** ist es Clusteralgebren an konkreten Beispielen einzuführen und zu untersuchen. Je nach Vorwissen und Interessenlage der Teilnehmer werden wir auf Zusammenhänge zu verschiedenen mathematischen Gebieten eingehen. Mögliche Themen sind hierbei die Untersuchung von Clusterstrukturen von Koordinatenringen gewisser Varietäten, Zusammenhänge zu Köcherdarstellung, total positive Matrizen oder die ringtheoretische Untersuchung von Clusteralgebren und ihres Spektrums. Ein entscheidender Vorteil von Clusteralgebren ist, dass sie viele konkrete Rechnung ermöglichen. Ein Gefühl für diese Rechnung soll in den begleitenden **Übungsstunden** vermittelt werden. Da die Definition einer Clusteralgebra elementar gegeben werden kann, ist ein über Lineare Algebra hinausgehendes Vorwissen nicht nötig, um an der Vorlesung teilzunehmen.

Literatur

- A. Zelevinsky: A. Berenstein, S. Fomin, A. Zelevinsky: Cluster algebras III: Upper bounds and double Bruhat cells. *Duke Mathematical Journal* 126 (1): 1-52 (2005).
- S. Fomin, A. Zelevinsky: The Laurent phenomenon. *Advances in Applied Mathematics* 28 (1): 19-44 (2002).
- S. Fomin, A. Zelevinsky: Cluster algebras I: Foundations. *Journal of the American Mathematical Society* 15 (2): 497-529 (2002).
- S. Fomin, A. Zelevinsky: Cluster algebras II: Finite type classification. *Inventiones Mathematicae* 154 (1): 63-121 (2003).
- R. J. Marsh: *Lecture Notes on Cluster Algebras: Zurich Lectures in Advanced Mathematics*. European Mathematical Society, 2014.

Prof. Dr. Guido Sweers

- Vorlesung** Analysis I (14722.0001)
Analysis I
4 St. Di. 8-9.30, Fr. 8-9.30
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Übungen** Analysis I (14722.0002)
Analysis I
in mehreren Gruppen nach Vereinbarung
mit N.N.
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Seminar** Elliptische Regularität (14722.0057)
Elliptic regularity
2 St. Di. 14-15.30
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis
- Oberseminar** Nichtlineare Analysis (4722.0075)
Nonlinear analysis
2 St. Mo. 16-17.30
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit B. Kawohl
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

In der **Vorlesung** werden die reellen und komplexen Zahlen, Grenzwerte und Stetigkeit sowie die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen behandelt. Diese Vorlesung ist der erste Teil des Vorlesungszyklus über Analysis, der für Studierende der Mathematik (Bachelor Mathematik und Bachelor Wirtschaftsmathematik) obligatorisch ist. Analysis und Lineare Algebra bilden die Grundlage für alle weiterführenden Vorlesungen und Seminare in Mathematik und Physik. Allen Studienanfängern der genannten Fachrichtungen wird empfohlen, an dem vor Semesterbeginn angebotenen Vorkurs in Mathematik teilzunehmen. Zweck dieses Besuchs ist die Auffrischung der Schulkenntnisse sowie die Gewöhnung an den universitären Arbeitsstil. Näheres dazu finden Sie auf der Homepage des Mathematischen Instituts.

Literatur

- Königsberger, Konrad. Analysis 1. Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-52006-6
Walter, Wolfgang. Analysis 1. Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-20388-5
Forster, Otto. Analysis 1 Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen, Vieweg studium ISBN: 3-8348-0088-0
Bröcker, Theodor. Analysis 1. Bibliografisches Institut, ISBN: 3-411-15681-3
Spivak, Michael. Calculus. Publish or Perish Inc/ Cambridge University Press, ISBN: 0521867444

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

Im **Seminar** “Elliptische Regularität” (Elliptic regularity) werden einige Abschnitte aus dem Buch von Gilbarg und Trudinger betrachtet. Dieses Buch ist der Klassiker bezüglich elliptischer Differentialgleichungen zweiter Ordnung, und das Ziel dieses Buches ist ein systematischer Aufbau der Theorie für lineare und quasilineare elliptische partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung. Voraussetzung für die Teilnahme am Seminar sind Kenntnisse aus der Vorlesung Partielle Differentialgleichungen, belegt durch eine bestandene PDGL-Klausur. Die Anmeldung erfolgt durch eine Email an den Dozenten.

Vorbesprechung: Montag, 18.7.2016, 14.00 Uhr, Seminarraum 3 (Raum 314)

Literatur

Gilbarg, David; Trudinger, Neil S. Elliptic partial differential equations of second order. Reprint of the 1998 edition. Classics in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 2001. xiv+517 pp. ISBN: 3-540-41160-7.

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

Dr. Jacinta Torres

Vorlesung Lineare algebraische Gruppen (14722.0019)
Linear algebraic groups
Di., Do. 12-13.30
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Raum 005)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Übungen Lineare algebraische Gruppen (14722.0020)
Linear algebraic groups
2 St. nach Vereinbarung
mit N.N.
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

In dieser **Vorlesung** wird die klassische Strukturtheorie linearer algebraischer Gruppen über algebraisch abgeschlossenen Körpern erarbeitet, und deren Darstellungstheorie über den komplexen Zahlen.

Eine algebraische Gruppe ist eine Gruppe, die auch die Struktur einer Varietät besitzt, wobei Multiplikation und Inversenbildung Morphismen von Varietäten sind.

Mit folgenden Themen werden wir uns beschäftigen: -Lie Algebren von algebraischen Gruppen
-Strukturtheorie von reduktiven algebraischen Gruppen und Wurzeldaten
-Klassifikation von halb-einfachen algebraischen Gruppen
-Darstellungstheorie von halb-einfachen algebraischen Gruppen
-Vielleicht: Gebäudetheorie

Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Algebraischen Geometrie

Literatur

Borel, A. Linear algebraic groups. Notes taken by Hyman Bass W. A. Benjamin, Inc., New York-Amsterdam 1969.

Bourbaki, N. Éléments de mathématique. Fasc. XXVI. Groupes et algèbres de Lie. Chapitre I: Algèbres de Lie. Seconde édition. Actualités Scientifiques et Industrielles, No. 1285 Hermann, Paris 1971.

Humphreys, J.E. Linear algebraic groups. Graduate Texts in Mathematics, No. 21. Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1975.

Springer, T.A. Linear algebraic groups. Progress in Mathematics, 9. Birkhäuser, Boston, Mass., 1981.

Serre, Jean-Pierre. Algèbres de Lie semi-simples complexes. W.A. Benjamin, inc., New York-Amsterdam 1966.

Prof. Dr. Frank Vallentin

- Vorlesung** Einführung in die theoretische Informatik (14722.0031)
Introduction to theoretical computer science
Mi 12-13.30, Fr. 8-9.30
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 203)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik
- Übungen** Einführung in die theoretische Informatik (14722.0032)
Introduction to theoretical computer science
nach Vereinbarung
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik
- Seminar** Codierungstheorie (14722.0058)
Seminar on coding theory
Di. 12-13.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung, Informatik
- Oberseminar** Optimierung, Geometrie und diskrete Mathematik (14722.0082)
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

Die **Vorlesung** vermittelt die theoretischen Fundamente der Informatik in den Bereichen Formale Sprachen, Automatentheorie, Berechenbarkeit und vor allem Komplexität. Die in „Grundzüge der Informatik 2“ vermittelten Grundkenntnisse zur Berechenbarkeits- und Entscheidbarkeitstheorie, sowie zur Komplexitätstheorie, werden in dieser Veranstaltung vertieft. Des Weiteren wird eine Einführung in die Kryptographie und in die Theorie der Quantencomputer gegeben.

Literatur

B. Barak, S. Arora - Computation Complexity: A Modern Approach, Cambridge University Press, 2009

Das **Seminar** über Codierungstheorie richtet sich einerseits an Studierende, die die Vorlesung „Mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung“ im Sommersemester 2016 gehört

haben, andererseits an Studierende mit guten Grundkenntnissen aus der Vorlesung “Einführung in die Mathematik des Operations Research“. Im Seminar werden grundlegende und weiterführende Themen aus der mathematischen Codierungstheorie gemeinsam erarbeitet: Z.B. effiziente Decodierung von BCH-Codes, effiziente List-Decodierung von Reed-Solomon-Codes, Codes und Invariantentheorie, asymptotische Schranken für Codes, Compressive Sensing.

Die Vorbesprechung findet am Mittwoch, 27. Juli, um 14 Uhr im Seminarraum Weyertal 80 statt. Nur dort werden die Themen vergeben.

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

Dr. Roman Wienands

Seminar für Lehramtskandidaten/innen:
Algorithmen im Schulunterricht (14722.0067)
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:
Practical algorithms for instruction*
Di. 12-14
im Stefan Cohn-Vossen Raum des Mathematischen Instituts (Raum 313)
mit Prof. Dr. Trottenberg
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und
Wissenschaftliches Rechnen

Seminar Gemeinsames Deutsch-Russisches Seminar in Moskau und Köln
(14722.0068)

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

Das **Seminar** wendet sich an Lehramtskandidaten/innen, die an einer lebensnahen, jugendgerechten Gestaltung des gymnasialen Unterrichts durch die Behandlung von Algorithmen und Modellierungs-Themen wie MP3, DES (Scheckkarte), RSA, GPS, Simulation von Zufallszahlen, Wachstumsprozessen, Berechnung des Page Rank von Suchmaschinen usw. interessiert sind. Für die entsprechenden Algorithmen und die mathematische Modellierung sollen Unterrichtsmodule erstellt werden, welche die derzeitigen Lehrpläne ergänzen können. In Doppelvorträgen werden jeweils die mathematischen Grundlagen und ein entsprechendes didaktisches Konzept präsentiert. Da es sich (bei einigen Themen) um mathematisch relativ elementaren Stoff handelt, wird großer Wert auf eine präzise Darstellung gelegt, die auch den mathematischen Kontext (die zugehörige Theorie) mit abdeckt. Eine erste Vorbesprechung findet am Donnerstag, den 21.07.2016, um 14 Uhr im Seminarraum 3 (Raum 314) des Mathematischen Instituts statt.

Das **Deutsch-Russische Seminar** findet als Block-Veranstaltung für jeweils ca. eine Woche im Herbst 2017 in Moskau und Köln statt. Gegenstand ist die Ausarbeitung und Diskussion mathematischer oder physikalischer (bei Bedarf auch weiterer natur- oder ingenieurwissenschaftlicher) Themen, die sich als motivierende Beispiele für den Schulunterricht eignen. Das Seminar wendet sich an Lehramtsstudierende, die bereit und interessiert sind, solche Themen zu erarbeiten, oder die schon einschlägige Erfahrung bei solchen Fragestellungen haben, z. B. aus früheren Seminaren über Modellierung oder aus dem von Prof. Trottenberg und Dr. Wienands angebotenen Seminar Algorithmen im Schulunterricht. Als Quelle für Vorträge kann auch das Buch "Six Sources of Collapse" von Charles Hadlock dienen, das sich aus mathematischem Blickwinkel mit der Ursache von Versagen in großen Systemen befasst (extrem seltene Ereignisse, Nichtlinearitäten, Paradoxien usw.).

Das Seminar findet statt im Rahmen einer Kooperation zwischen der Math.-Nat. Fakultät der Universität zu Köln und der Moskauer Staatlichen Pädagogischen Universität. Über das Fachliche hinaus bietet es durch den internationalen Austausch und die Begegnung mit den russischen Kommilitoninnen und Kommilitonen interessante Einblicke und wertvolle Erfahrungen. Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird Aufgeschlossenheit für internationale Kooperation und persönliches Engagement bei der Durchführung erwartet. In Russland werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Studierendenheimen untergebracht; im Gegenzug ist es erforderlich, dass jede/r deutsche Seminarteilnehmer/in einen russischen Gast während des Besuchs in Köln bei sich unterbringen kann. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Interessenten melden sich bitte bis Ende September 2016 per Email (kuepper@math.uni-koeln.de, wienands@math.uni-koeln.de). Eine Vorbesprechung findet am Donnerstag, den 27.10.2016, um 10:00 Uhr im Stefan Cohn-Vossen Raum (Raum 313) im Mathematischen Institut statt.

Prof. Dr. Sander Zwegers

- Vorlesung** Elliptische Funktionen (14722.0033)
Elliptic Functions
Di. und Do. 10.00 - 11.30 Uhr
dienstags im Seminarraum Theoretische Physik und donnerstags im
Cohn-Vossen Raum (Raum 313)
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** zu Elliptischen Funktionen (14722.0034)
Exercises Elliptic Functions
Mo. 14.00 - 15.30 Uhr und Mo. 16.00-17.30 Uhr
14.00-15.30 Uhr im Seminarraum 1 und 16.00-17.30 Uhr im Hörsaal des
Mathematischen Instituts
mit Dr. Holger Deppe
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** über p -adische Zahlen (14722.0059)
Seminar on p -adic numbers
Di. 14.00 - 15.30 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** Automorphe Formen (ABKLS) (14722.0070)
Automorphic Forms
nach Vereinbarung
alternierend in Aachen, Bonn, Köln, Lille und Siegen.
mit Prof. Dr. K. Bringmann
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (14722.0069)
Number Theory and Modular Forms
Mo. 12.00 - 13.30 Uhr
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße
mit Prof. Dr. K. Bringmann

Elliptische Funktionen sind in der Ebene meromorphe Funktionen mit zwei unabhängigen Perioden. Ziel der **Vorlesung** ist es, eine Einführung in die klassische Theorie der elliptischen Funktionen zu geben. Behandelt werden unter anderem die folgenden Themen: Perioden und Gitter, die Liouvilleschen Sätze, die Weierstraßsche elliptische Funktion, Körper der ellipti-

schen Funktionen, Additionstheorem, elliptische Integrale, die absolute Invariante eines Gitters, Eisenstein-Reihen. Voraussetzungen sind gute Kenntnisse in Algebra und Funktionentheorie.

Literatur

E. Freitag und R. Busam, Funktionentheorie 1, Springer-Lehrbuch, 2006 (online über Springerlink verfügbar)

M. Koecher und A. Krieg, Elliptische Funktionen und Modulformen, Springer-Lehrbuch Masterclass, 2007 (online über Springerlink verfügbar)

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

Die p -adischen Zahlen (das p steht hier für eine beliebige Primzahl) sind ein „algebraisches Analogon“ der reellen Zahlen; man erhält sie aus den ganzen bzw. rationalen Zahlen durch Vervollständigung bezüglich eines unkonventionellen Abstandsbegriffs (zwei Zahlen haben einen umso kleineren Abstand, je öfter ihre Differenz durch p teilbar ist). Anders als die reellen Zahlen haben sie eine „diskontinuierliche“, fraktale Struktur. In dem **Seminar** definieren wir die p -adischen Zahlen, behandeln ihre grundlegenden algebraischen und analytischen Eigenschaften und betrachten einige ihrer Anwendungen in der modernen algebraischen Zahlentheorie.

Das Seminar ist für sowohl Bachelor- als auch Masterstudierende geeignet. Voraussetzungen sind gute Kenntnisse in Algebra. Über die Anmeldung zum Seminar informiert die Internetseite (www.mi.uni-koeln.de/~szwegers/p-adisch.html). Der erste Seminartermin (am Dienstag, dem 18. Oktober 2016) dient als Vorbesprechung. Die Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.

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

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