

XV. Fakultät für Mathematik

Vorlesungsbeginn: Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit. Ausnahmen dieser Regelung sowie Aktualisierungen finden Sie im Internet unter: <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.html> oder im kommentierten Vorlesungsverzeichnis unter: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/pdf/Broschuere.pdf> Alle Informationen über Mathematikveranstaltungen, Veranstaltungszeiten und Modulzugehörigkeit sind bis zum 12.07.2019 unter Vorbehalt!

Vorkurse in Mathematik

Eine Anmeldung zu - Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Mathematik und Physik, - Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften, - Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik, - Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften ist nicht notwendig; die organisatorischen Einzelheiten werden in den ersten Veranstaltungen bekannt gegeben.

- 150070 **Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Mathematik und Physik**
 Vorkurs Beginn: 02.09.2019, 10:15 Uhr, HIA, weitere Infos siehe: *Detle, Holger*
 3 CP <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html> *Stump, Christian*
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)
- 150071 **Übungen zum Mathematischen Vorkurs für künftige Studierende der Mathematik und Physik**
 Vorkurs Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt in der ersten Veranstaltung. Übungen vom 3.9. bis
 2 CP 26.9.2019 jeweils dienstags und donnerstags nach der Vorlesung. Genaue Zeiten siehe:
http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/pdf/Uebungen_Vorkurs_Mathe.pdf
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)
- 150072 **Mathematischer Vorkurs für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften**
 Vorkurs Beginn am 9.9.2019, 11.00 Uhr, HMA 10 & HMA 20, weitere Infos siehe: *Härterich, Jörg*
 3 CP <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
- Beschreibung:
 Dieser Vorkurs wendet sich an alle, die zum Wintersemester ein Studium in einem ingenieurwissenschaftlichen Fach (Maschinenbau, Bauingenieurwesen, UTRM, SEPM, Elektrotechnik / Informationstechnik, IT-Sicherheit, Angewandte Informatik) aufnehmen möchten. Mit Blick auf die Mathematikforderungen im ersten Semester werden grundlegende mathematische Begriffe vorgestellt und wichtige Elemente des Schulstoffs wiederholt. Die Übungen bieten die Gelegenheit, sich in kleineren Gruppen aktiv mit den Inhalten zu befassen.
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik)
- 150073 **Übungen zum Mathematischen Vorkurs für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften**
 Vorkurs 14 Übungsgruppen - Anmeldung in der ersten Vorlesung. Übungen vom 11.9. bis 27.9.2019 montags,
 2 CP mittwochs und freitags entweder vor oder nach dem Vorlesungstermin. Nähere Informationen unter:
http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/pdf/Uebungen_Vorkurs_Ingenieure.pdf
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik)
- 150076 **Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik**
 Vorkurs Beginn 2.9.2019, 10:15 Uhr, HGA 30, weitere Infos siehe: *Dehling, Herold*
 3 CP <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
- Module: Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik
- 150077 **Übungen zu Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik**
 Übung Dienstags und freitags (3.9. - 27.9.2019) 8:30-10 Uhr und 12-14 Uhr. Weitere Infos siehe:
 2 SWS / 2 <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
 CP
- Module: Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik
- 150078 **Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften**
 Vorkurs Beginn 2.9.2019, 10.15 Uhr, HNC 20, weitere Infos siehe: *Püttmann, Thomas*
 3 CP <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
- Module: Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften

150079 **Übungen zu Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften**

Vorkurs Übungen: Täglich (3.9. - 20.9.2019) Weitere Infos siehe:
2 CP <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>

Module: Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften

Lehrveranstaltungen in Mathematik für Studierende der Angewandten Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Psychologie

Änderungen der hier angegebenen Zeiten und Räume, insbesondere bei den Übungsgruppen, werden zu Beginn des Semesters unter <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.htm> oder im kommentierten Vorlesungsverzeichnis unter <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/pdf/Broschuere.pdf> bekannt gegeben.

125500 **Mathematics - Mathematical Aspects of Differential Equations and Numerical Mathematics (MSc-CE-P01)**

Vorlesung Mi 10:00-12:00 NC 6/99 Beginn 09.10.
mit Übung Do 10:00-12:00 NB 5/99 Beginn 10.10.
4 SWS / 6 zzgl. 2 SWS Übungen, 14-täg. n.V.
CP

Bramham, Barney

Beschreibung:

Linear algebra: Basic concepts and techniques for finite- and infinite-dimensional function spaces stressing the role of linear differential operators. Numerical algorithms for solving linear systems. The mathematics of the finite element method in the context of elliptic partial differential equations (model problems) in dimension two.

127507 **Adaptive Finite Element Methods (MSc-CE-WP17)**

Vorlesung Mo 11:00-13:00 IC 03/653. Beginn 14.10.
mit Übung Mi 15:00-17:00 IC 03/653. Beginn 09.10.
4 SWS

Verfürth, Rüdiger

Beschreibung:

1st week: Introduction

Need for efficient solvers; drawbacks of classical solvers; need for error estimation; drawbacks of classical a priori error estimates; need for adaptivity; outline

2nd week – 4th week: Notation

Model differential equations; variational formulation; Sobolev spaces, their norms and properties; finite element partitions and basic assumptions; finite element spaces; review of most important examples; review of a priori error estimates

5th – 6th week: Basic a posteriori error estimates

Equivalence of error and residual; representation of the residual; upper bounds on the residual; lower bounds on the residual; local and global bounds; review of general structure; application to particular examples

7th week: A catalogue of error estimators

Residual estimator; estimators based on local problems with prescribed traction; estimators based on local problems with prescribed displacement: hierarchical estimates; estimators based on recovery techniques; equilibrated residuals; comparison of estimators

8th week: Mesh adaptation

General structure of adaptive algorithms; marking strategies; subdivision of elements; avoiding hanging node; convergence of adaptive algorithms

9th -10th week: Data structures

Local and global enumeration of elements and nodes; enumeration of edges and faces; neighbourhood relation; hierarchy of grids; refinement types; derived structures for higher order elements and for matrix assembly

11th – 12th week: Stationary iterative solvers

Review of classical methods and of their drawbacks; taking advantage of adaptivity; conjugate gradients; need for preconditioning; suitable preconditioners

13th – 14th week: Multigrid methods

Why do classical methods fail; spectral decomposition of errors and consequences for iterative solutions; multigrid idea; generic structure of multigrid algorithms; basic ingredients of multigrid algorithms; role of smoothers; examples of suitable smoothers

150100 **Mathematik I für Maschinenbauingenieure, Bauingenieure und UTRM**

Vorlesung Mo 14:00-16:00 HZO 10 Beginn 14.10.
4 SWS Mi 08:00-10:00 HZO 10 Beginn 16.10.
Beginn erst in der 2. Vorlesungswoche, ab dem 14. Oktober 2019 (davon durchschnittlich eine Stunde Übungsbeispiele)

Winkelmann, Jörg

Module: Mathematik I

- 150101 **Übungen zu Mathematik I für Maschinenbauingenieure, Bauingenieure und UTRM**
- | | | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|---|
| Übung | Mo 08:00-10:00 | NB 2/99 | Beginn 14.10. | <i>Boos, Magdalena
Härterich, Jörg
Neuhaus, Johanna
Schuster, Christian
Zöller, Christian</i> |
| 2 SWS | Mo 08:00-10:00 | NB 3/99 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 08:00-10:00 | NC 02/99 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 08:00-10:00 | IA 1/109 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 12:00-14:00 | ND 6/99 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 12:00-14:00 | NC 3/99 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 12:00-14:00 | HZO 90 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 12:00-14:00 | ND 2/99 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 12:00-14:00 | NB 2/99 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 12:00-14:00 | NB 02/99 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 12:00-14:00 | NC 2/99 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 16:00-18:00 | NB 3/99 | Beginn 14.10. | |
| | Mo 16:00-18:00 | NB 2/99 | Beginn 14.10. | |
| | Di 12:00-14:00 | NC 6/99 | Beginn 15.10. | |
| | Di 14:00-16:00 | NB 6/73 | Beginn 29.10. | |
| | Mi 10:00-12:00 | NB 6/99 | Beginn 16.10. | |
| | Mi 10:00-12:00 | NB 2/99 | Beginn 16.10. | |
| | Mi 10:00-12:00 | NB 5/99 | Beginn 16.10. | |
| | Mi 10:00-12:00 | IA 1/75 | Beginn 16.10. | |
| | Mi 10:00-12:00 | ND 5/99 | Beginn 16.10. | |
| | Mi 12:00-14:00 | NB 02/99 | Beginn 30.10. | |
| | Mi 16:00-18:00 | HZO 10 | Beginn 16.10. | |
- Beginn erst in der 2. Vorlesungswoche, ab dem 14. Oktober 2019
- Module: Mathematik I
- 150104 **Mathematik III für Maschinenbau- und Bauingenieure + UTRM**
- | | | | | |
|-----------|--|--------|---------------|------------------------|
| Vorlesung | Do 12:00-14:00 | HZO 30 | Beginn 10.10. | <i>Dehling, Herold</i> |
| 2 SWS | (davon durchschnittlich eine Stunde Übungsbeispiele) | | | |
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150105 **Übungen zu Mathematik III für Maschinenbau- und Bauingenieure + UTRM**
- | | | | | |
|-------|---|----------|---------------|--|
| Übung | Do 14:00-16:00 | NB 2/99 | Beginn 17.10. | <i>Betken, Annika
Butzek, Marius</i> |
| 1 SWS | Do 16:00-18:00 | ND 2/99 | Beginn 10.10. | |
| | Do 18:00-20:00 | IA 1/109 | Beginn 10.10. | |
| | Fr 08:00-10:00 | IA 1/135 | Beginn 11.10. | |
| | Fr 10:00-12:00 | NB 5/99 | Beginn 18.10. | |
| | Fr 12:00-14:00 | HZO 70 | Beginn 08.11. | |
| | Beginn der ersten Übung: 17.10.19. Die Übungen finden alle zwei Wochen statt. | | | |
- 150106 **Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und UTRM**
- | | | | | |
|-----------|----------------|--------|---------------|------------------------|
| Vorlesung | Fr 12:00-14:00 | HZO 30 | Beginn 11.10. | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 2 SWS | | | | |
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150107 **Übungen zu Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und UTRM**
- | | | | | |
|-------|----------------|--------|---------------|------------------------|
| Übung | Mo 16:00-18:00 | HNC 20 | Beginn 07.10. | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 2 SWS | Mi 14:00-16:00 | HGB 50 | Beginn 09.10. | |
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150108 **Mathematische Statistik für Bauingenieure**
- | | | | | |
|-----------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Vorlesung | Di 10:00-12:00 | HZO 60 | Beginn 08.10. | <i>Dehling, Herold</i> |
| 2 SWS | Mi 11:00-13:00 | IA 0/69 PC-Pool 2 | Einzeltermin am 18.12. | |
| | Do 12:00-14:00 | IA 0/158-79 PC-Pool 1 | Einzeltermin am 19.12. | |
| | Mo 14:00-16:00 | IA 0/158-79 PC-Pool 1 | Einzeltermin am 24.02. | |
| | Di 14:00-16:00 | IA 0/158-79 PC-Pool 1 | Einzeltermin am 25.02. | |
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
- 150109 **Übungen zu Mathematische Statistik für Bauingenieure**
- | | | | | |
|-------|----------------|-----------------------|---------------|-----------------------|
| Übung | Do 08:00-10:00 | IA 0/158-79 PC-Pool 1 | Beginn 17.10. | <i>Giraud, Davide</i> |
| 1 SWS | Fr 10:00-12:00 | IA 0/158-79 PC-Pool 1 | Beginn 18.10. | |
- Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik

- 150110 **Mathematik 1 für ET / IT und ITS**
 Vorlesung Di 10:00-12:00 HZO 30 Beginn 08.10. Püttmann, Annett
 6 SWS Mi 10:00-12:00 HZO 30 Beginn 09.10.
 Do 08:00-10:00 HID Beginn 10.10.
 Fr 10:00-12:00 HZO 30 Beginn 11.10.
- Module: Mathematik 1
 Mathematik A
- 150111 **Übungen zu Mathematik 1 für ET / IT und ITS**
 Übung Do 10:00-12:00 NC 3/99 Beginn 10.10. Kukul, Maxim
 2 SWS Do 10:00-12:00 ID 03/445 Beginn 17.10. Lipinski, Mario
 Do 10:00-12:00 NB 02/99 Beginn 10.10. Püttmann, Annett
 Do 14:00-16:00 NC 3/99 Beginn 10.10.
 Do 14:00-16:00 NB 3/99 Beginn 10.10.
 Do 16:00-18:00 NB 2/99 Beginn 10.10.
 Fr 08:00-10:00 ND 5/99 Beginn 11.10.
 Fr 08:00-10:00 NC 3/99 Beginn 11.10.
 Fr 08:00-10:00 NC 6/99 Beginn 11.10.
- Module: Mathematik 1
- 150114 **Mathematik 3 für ET / IT und ITS**
 Vorlesung Di 08:00-10:00 HZO 80 Beginn 08.10. Lipinski, Mario
 2 SWS
- Module: Mathematik C
- 150115 **Übungen zu Mathematik 3 für ET / IT und ITS**
 Übung Mi 08:00-10:00 IA 1/109 Beginn 09.10. Lipinski, Mario
 2 SWS Mi 08:00-10:00 IA 1/71 Beginn 09.10. Püttmann, Annett
 Mi 10:00-12:00 IA 1/71 Beginn 09.10.
 Mi 10:00-12:00 IA 1/109 Beginn 09.10.
- 150120 **Mathematik für Physiker I**
 Vorlesung Mo 12:00-14:00 HID Beginn 14.10. Knieper, Gerhard
 4 SWS Mi 08:00-10:00 HZO 60 Beginn 09.10.
 Beginn: 09.10.19
- Module: Einführung in die Mathematik I (Schwerpunkte: Physik und Geophysik)
 Mathematik I
- 150121 **Mathematik für Physiker I (Übungen)**
 Übung Mo 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 07.10. Brammen, Oliver
 2 SWS Mo 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 07.10. Klempnauer,
 Di 10:00-12:00 NB 3/158 Beginn 08.10. Stefan
 Di 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 08.10. Schulz, Benjamin
 Mi 10:00-12:00 IA 1/135 Beginn 09.10. Herbert
 Mi 10:00-12:00 NB 2/158 Beginn 16.10. Genz, Volker
 Fr 08:00-10:00 HZO 70 Beginn 11.10.
 Mi 16:00-18:00 IA 1/135 Einzeltermin am 29.01.
- Module: Einführung in die Mathematik I (Schwerpunkte: Physik und Geophysik)
 Mathematik I
- 150124 **Mathematik für Physiker und Geophysiker III**
 Vorlesung Mi 12:00-14:00 HZO 100 Beginn 09.10. Härterich, Jörg
 4 SWS Fr 12:00-14:00 HZO 80 Beginn 11.10.
 Do 08:00-10:00 ND 2/99 Einzeltermin am 14.11.
- Module: Mathematik III
- 150125 **Mathematik für Physiker und Geophysiker III (Übungen)**
 Übung Mo 14:00-16:00 IC 03/647 Beginn 07.10. Libert, Andreas
 2 SWS Mo 14:00-16:00 IC 03/752 Beginn 07.10.
 Di 08:00-10:00 IA 1/109 Beginn 08.10.
 Di 08:00-10:00 IA 1/181 Beginn 08.10.
 Mi 14:00-16:00 NB 3/99 Beginn 09.10.
 Di 14:00-16:00 IA 1/53 Einzeltermin am 04.02.

Module: Mathematik III

- 150130 **Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM**
 Vorlesung Mo 10:00-12:00 HIB Beginn 14.10. *Bissantz, Nicolai*
 3 SWS Mo 13:00-14:00 HZO 30 Beginn 14.10.
 Beginn: in der zweiten Vorlesungswoche, (wegen den Einführungsveranstaltungen für Erstsemester)

Module: Ingenieurmathematik 1 und 2
 Mathematik für Geowissenschaftler (PO 17/19)
 Mathematik für Geowissenschaftler (PO 2013)

- 150131 **Übungen zu Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM**
 Übung Di 10:00-12:00 NB 3/99 Beginn 08.10. *Betken, Carina*
 2 SWS Di 10:00-12:00 IA 1/53 Beginn 08.10.
 Mi 14:00-16:00 ND 6/99 Beginn 09.10.
 Mi 14:00-16:00 IA 1/135 Beginn 09.10.
 Do 10:00-12:00 IA 1/71 Beginn 10.10.
 Fr 14:00-16:00 NB 3/99 Beginn 11.10.
 Fr 14:00-16:00 IA 1/71 Beginn 18.10.
 Do 10:00-12:00 IA 1/75 Einzeltermin am 31.10.
 Beginn: in der zweiten Vorlesungswoche, (wegen den Einführungsveranstaltungen für Erstsemester)

Module: Ingenieurmathematik 1 und 2
 Mathematik für Geowissenschaftler (PO 17/19)

- 150134 **Einführung in die Statistik für Geographen**
 Vorlesung Di 08:00-10:00 HZO 90 Beginn 08.10. *Bissantz, Nicolai*
 2 SWS Beginn am 08.10.2019.

Module: Einführung in die Statistik (Schwerpunkt: Geographie)
 Statistik
 Statistik (2007)

- 150135 **Übungen zu Einführung in die Statistik für Geographen**
 Übung Mo 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 07.10. *Stöhr, Christina*
 2 SWS Di 10:00-12:00 IA 02/473 Beginn 22.10.
 Fr 08:00-10:00 IA 1/63 Beginn 11.10.
 Fr 08:00-10:00 IA 1/53 Beginn 11.10.
 Beginn: in der zweiten Vorlesungswoche

Module: Einführung in die Statistik (Schwerpunkt: Geographie)
 Statistik
 Statistik (2007)

- 150140 **Mathematik für Biologen**
 Vorlesung Mi 14:00-16:00 HNC 10 Beginn 09.10. *Kacso, Daniela*
 3 SWS Do 10:00-11:00 HNC 10 Beginn 10.10.

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Biologie)
 Mathematik
 Mathematik (Statistik)

- 150141 **Übungen zu Mathematik für Biologen**
 Übung Di 14:00-15:00 NB 3/99 Beginn 08.10. *Gnedin, Wassilij*
 2 SWS Mi 12:00-14:00 ND 6/99 Beginn 09.10. *Kacso, Daniela*
 Mi 12:00-14:00 NB 3/99 Beginn 09.10. *Pütz, Alexander*
 Mi 12:00-14:00 NB 5/99 Beginn 09.10.
 Mi 12:00-14:00 NB 2/99 Beginn 09.10.
 Do 12:00-14:00 NB 5/99 Beginn 10.10.
 Do 12:00-14:00 ND 3/99 Beginn 10.10.
 Do 12:00-14:00 ND 5/99 Beginn 10.10.

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Biologie)
 Mathematik
 Mathematik (Statistik)

150144	Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R			
Vorlesung	Mi 08:00-12:00	HZO 60	Einzeltermin am 05.02.	<i>Bissantz, Nicolai</i>
mit Übung	Do 08:00-12:00	HZO 60	Einzeltermin am 06.02.	
2 SWS / 3	Fr 08:00-12:00	HZO 60	Einzeltermin am 07.02.	
CP	Mo 08:00-12:00	HZO 60	Einzeltermin am 10.02.	
	Di 08:00-12:00	HZO 60	Einzeltermin am 11.02.	
	Mi 08:00-12:00	HZO 60	Einzeltermin am 12.02.	
	Do 08:00-12:00	HZO 60	Einzeltermin am 13.02.	

Beschreibung:

Teil 1: Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R

(Vorlesung) 05.02.-13.02.2020 (außer Samstag, Sonntag) jeweils 08:15-10:00 Uhr

Teil 2: Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R

(Übung) 05.02.-13.02.2020 (außer Samstag, Sonntag) jeweils 10:30-11:45 Uhr

Im Kurs über Angewandte Statistische Methoden für die Biologie mit R erlernen die Teilnehmer/innen die computergestützte Datenanalyse mit dem Statistik-Programm R. Dabei wird besonderer Wert auf eine unmittelbare Umsetzung der Verfahren aus Daten aus dem biologischen Bereich gelegt werden.

Tag 1: Wiederholung/Schnellstart Statistischer Grundbegriffe

Tag 2: Umgang mit dem Computerprogramm R (Bedienung, Einlesen von Daten, einfache Grafiken, etc.)

Tag 3: Deskriptive Statistik mit R

Tag 4: Schließende Statistik mit R (Testen)

Tag 5: Schließende Statistik mit R (Lineare Regression, ANOVA, etc.)

Tag 6: Fortgeschrittene Statistische Methoden mit R (multivariate Methoden, resamplingbasierte Verfahren, Versuchsplanung)

Tag 7: Fallstudien An den Tagen 1-6 werden jeweils Vorlesungseinheiten mit in Echtzeit vorgeführten Beispielauswertungen mit R am Rechner kombiniert, die dabei auf das jeweilige statistische Problem fokussiert sind.

Am Tag 7 werden komplexe Fallstudien betrachtet, bei denen eine umfassende Betrachtung eines biologischen Problems von der experimentellen Planung bis zur abschließenden datengestützten Ergebnisinterpretation das Ziel ist.

Voraussetzungen:

Gute Grundkenntnisse in der Biologie und möglichst Grundkenntnisse aus der Vorlesung über Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler.

Literaturhinweise:

Wird in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.

Module: Angewandte statistische Methoden für Biologen mit R

150150	Mathematik für Chemiker I			
Vorlesung	Mo 09:00-10:00	HNC 10	Beginn 07.10.	<i>Glasmachers, Eva</i>
3 SWS	Fr 12:00-14:00	HNC 20	Beginn 11.10.	

Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)
 Mathematik für Chemiker (PO 2017)
 Mathematik für Chemiker und Biochemiker

150151	Übungen zu Mathematik für Chemiker I			
Übung	Mo 10:00-11:00	IA 1/63	Beginn 07.10.	<i>Glasmachers, Eva</i>
1 SWS	Mo 10:00-11:00	IA 1/53	Beginn 07.10.	
	Mo 10:00-11:00	IA 1/109	Beginn 07.10.	
	Mo 10:00-11:00	IA 1/75	Beginn 07.10.	
	Mo 10:00-11:00	IA 1/181	Beginn 07.10.	
	Mo 12:00-13:00	IA 1/71	Beginn 07.10.	
	Mo 12:00-13:00	IA 1/63	Beginn 07.10.	
	Di 10:00-12:00	IC 03/447	Beginn 22.10.	
	Di 12:00-14:00	NB 5/99	Beginn 08.10.	
	Di 12:00-13:00	IA 1/63	Beginn 08.10.	
	Mo 13:00-15:00	IA 1/135	Einzeltermin am 10.02.	

Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)
 Mathematik für Chemiker (PO 2017)
 Mathematik für Chemiker und Biochemiker

- 150151a **Ergänzungsübungen zu Mathematik für Chemiker I**
- | | | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|-------------------------|
| Übung | Mo 11:00-12:00 | IA 1/181 | Beginn 07.10. | <i>Glasmachers, Eva</i> |
| 1 SWS | Mo 11:00-12:00 | IA 1/53 | Beginn 07.10. | |
| | Mo 11:00-12:00 | IA 1/63 | Beginn 07.10. | |
| | Mo 11:00-12:00 | IA 1/71 | Beginn 07.10. | |
| | Mo 11:00-12:00 | IA 1/109 | Beginn 07.10. | |
| | Mo 13:00-14:00 | IA 1/75 | Beginn 07.10. | |
| | Mo 13:00-14:00 | IA 1/63 | Beginn 07.10. | |
| | Di 13:00-14:00 | IA 1/63 | Beginn 08.10. | |
- Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)
Mathematik für Chemiker (PO 2009)
Mathematik für Chemiker (PO 2012)
Mathematik für Chemiker (PO 2017)
- 150160 **Höhere Mathematik I (Vorlesung im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)**
- | | | | | |
|-----------|----------------|--------|---------------|-----------------------|
| Vorlesung | Di 12:00-14:00 | HZO 70 | Beginn 08.10. | <i>Kacso, Daniela</i> |
| 4 SWS | Do 14:00-16:00 | HZO 50 | Beginn 10.10. | |
- Module: Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)
- 150161 **Übungen zu Höhere Mathematik I (im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)**
- | | | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|--|
| Übung | Do 12:00-14:00 | NB 02/99 | Beginn 10.10. | <i>Genz, Volker
Kacso, Daniela</i> |
| 2 SWS | Do 12:00-14:00 | NC 3/99 | Beginn 10.10. | |
| | Do 12:00-14:00 | NB 2/99 | Beginn 10.10. | |
- Module: Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)
- 150174 **(Statistische) Methodenlehre III**
- | | | |
|-----------|--|----------------------|
| Vorlesung | Do. 16-18 Uhr in HGB 10, Beginn: 17.10.19. Für weitere Informationen siehe LV-Nr. 112151 | <i>Detle, Holger</i> |
| 2 SWS | | |
- Voraussetzungen:
Die Vorlesung setzt Kenntnisse aus der Vorlesung "Methodenlehre I" und "Methodenlehre II" voraus. Der Besuch der begleitenden Übung, in der Inhalte des Vorlesungsstoffes aufgearbeitet und Fragen zum behandelnden Stoffgebiet beantwortet werden, und des Tutoriums, in dem die Inhalte der Vorlesung mit dem Programmpaket R weiter vertieft werden, ist dringend empfohlen.
- 150175 **Übungen zu (Statistische) Methodenlehre III**
- | | | |
|-------|---------------------|-------------------------|
| Übung | siehe LV-Nr. 112152 | <i>Schüler, Theresa</i> |
| 1 SWS | | |
- 150180 **Statistische Beratung für Studierende und Wissenschaftler anderer Fakultäten**
- | | | |
|-----------|--|--------------------------|
| Vorlesung | | <i>Bissantz, Nicolai</i> |
| 3 SWS | | |

Lehrveranstaltungen im Mathematikstudium

Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit. Ausnahmen gegenüber dieser Regelung sowie Aktualisierungen finden Sie im Internet unter <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.htm> oder im kommentierten Vorlesungsverzeichnis unter: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/pdf/Broschuere.pdf>

Vorlesungen in den Studiengängen des Bachelor of Science in Mathematik (B.Sc.), Bachelor of Arts (B.A.), Master of Science in Mathematik (M.Sc.), Master of Education (M.Ed.)

Alle Lehrveranstaltungen, die den Modulen 9a/b/c zugeordnet werden können, eignen sich auch als Vertiefungsvorlesungen für Modul 10. Die Wahl anderer Vorlesungen für Modul 10 muss mit der Studienfachberatung abgesprochen werden. Für Studienanfänger/innen des Faches Mathematik in den Bachelor-Studiengängen findet am Dienstag, 08.10.2019, 10.15 Uhr, im Hörsaal H-IA, eine verbindliche Informationsveranstaltung statt. Nach einer Begrüßung durch den Dekan der Fakultät wird u.a. der Übungsbetrieb zu den Anfängervorlesungen vorgestellt.

- 150050 **Einführung in LaTeX für Mathematiker**
- | | | | | | |
|---------|-----------------------------|---------------------|---|------------------------|------------------------|
| S-Block | Mo 09:00-16:00 | IA 0/158-79 PC-Pool | 1 | Einzeltermin am 02.03. | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 1 CP | Mi 09:00-16:00 | IA 0/158-79 PC-Pool | 1 | Einzeltermin am 04.03. | |
| | Fr 09:00-16:00 | IA 0/158-79 PC-Pool | 1 | Einzeltermin am 06.03. | |
| | Nähere Infos: siehe Aushang | | | | |

Beschreibung:

Die Fakultät für Mathematik bietet in der vorlesungsfreien Zeit einen kostenlosen dreitägigen LaTeX-Kurs für Mathematiker*innen an.

Ein eigenes Notebook wäre wünschenswert, ist aber keine Voraussetzung.

Voraussetzungen:

Die Grundvorlesungen (Modul 1 & 2) sollten bestanden sein (Ausnahmen nach Absprache möglich).

150200	Analysis I				
	Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HIA	Beginn 14.10.	<i>Detle, Holger</i>
	4 SWS	Do 10:00-12:00	HIA	Beginn 10.10.	
	Veranstaltungsbeginn in der Eröffnungsveranstaltung am 08.10.2019.				

Beschreibung:

Die Analysis ist neben Lineare Algebra eines der beiden Grundlagenmodule des B.A.- und des B.Sc.-Studiengangs Mathematik, die für alle Studierenden des ersten Studienjahres obligatorisch sind. Nach einer Einführung in die Grundlagen der reellen und komplexen Zahlen werden wir uns in der Analysis I mit Funktionen einer reellen Veränderlichen befassen. Konkrete Themen werden sein: reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung. Das Modul wird im Sommersemester 2020 mit der Vorlesung Analysis II fortgesetzt. In der Analysis II werden wir uns vor allem mit Funktionen von mehreren Veränderlichen befassen.

Literaturhinweise:

K. Königsberger: Analysis I, Springer
H. Heuser: Analysis I, Teubner

Module: B.A. Modul 1: Analysis I und II
B.Sc. Modul 1: Analysis I und II

150201	Übungen zu Analysis I				
	Übung	Mo 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 07.10.	<i>Dierickx, Gauthier</i>
	2 SWS	Mo 12:00-14:00	ID 03/455	Beginn 14.10.	
		Mo 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 07.10.	<i>Gösmann, Josua</i>
		Mo 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 07.10.	
		Mo 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 07.10.	<i>Heinrichs, Florian</i>
		Mo 14:00-16:00	NC 2/99	Beginn 07.10.	
		Di 08:00-10:00	HIA	Beginn 08.10.	<i>Kutta, Tim Manfred</i>
		Di 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 08.10.	
		Di 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 08.10.	
		Di 12:00-14:00	NC 3/99	Beginn 08.10.	
		Di 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 08.10.	
		Di 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 08.10.	
		Di 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 08.10.	
		Di 12:00-14:00	NB 02/99	Beginn 08.10.	
		Di 14:00-16:00	NC 3/99	Beginn 08.10.	
		Mi 08:00-10:00	IC 03/610	Beginn 09.10.	
		Mi 08:00-10:00	IA 1/75	Beginn 09.10.	
		Mi 08:00-10:00	ND 6/99	Beginn 09.10.	
		Mi 16:00-18:00	HIA	Beginn 09.10.	
		Fr 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 11.10.	
	Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche.				

150204	Analysis III				
	Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 14.10.	<i>Abbondandolo,</i>
	4 SWS / 9 CP	Do 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 10.10.	
	<i>Alberto</i>				

Beschreibung:

Diese Vorlesung ist eine Fortsetzung des Moduls Analysis I-II.
Inhalt: Differential und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Lebesgue-Integration, Einführung in die Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen, Differentialformen und ihre Integration auf Untermannigfaltigkeiten des euklidischen Raums.

Literaturhinweise:

Skript, K. Königsberger "Analysis 2".

Module: B.A. Modul 4: Analysis III
B.Sc. Modul 6: Analysis III
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150205	Übungen zu Analysis III			
Übung	Mi 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 09.10.	<i>Ojeda Santana, Juan Salvador Soethe, Tobias</i>
2 SWS	Mi 10:00-12:00	IA 1/53	Beginn 09.10.	
	Mi 14:00-16:00	ID 03/463	Beginn 09.10.	
	Mi 16:00-18:00	IC 03/604	Beginn 09.10.	
	Mi 16:00-18:00	IA 1/53	Beginn 09.10.	
	Do 12:00-14:00	IC 03/134	Beginn 10.10.	

150206	Lineare Algebra und Geometrie I			
Vorlesung	Di 10:00-12:00	HIA	Beginn 08.10.	<i>Stump, Christian</i>
4 SWS	Fr 10:00-12:00	HIA	Beginn 11.10.	
Veranstaltungsbeginn in der Eröffnungsveranstaltung am 08.10.2019				

Beschreibung:

Die Vorlesung Lineare Algebra und Geometrie I ist eine der vier Grundvorlesungen, die für alle Studierenden des Fachs Mathematik im ersten Studienjahr obligatorisch sind (die weiteren Vorlesungen sind Lineare Algebra und Geometrie II sowie Analysis I und II). Die Grundbegriffe und Grundideen der Linearen Algebra sowie ihre Anwendungen sind in allen Gebieten der Mathematik unabdingbar und werden im gesamten Studium benötigt.

Die Vorlesung wird von zweistündigen Übungen begleitet. In ihnen wird der Stoff der Vorlesung an Beispielen erläutert und vertieft.

Unter anderem werden folgende Themen in der Vorlesung behandelt:

Reelle und komplexe Zahlen, Körper; Lineare Gleichungssysteme; Vektorräume und Lineare Abbildungen; Anfänge der Gruppentheorie; Restklassenbildung, Matrizen; Determinanten; charakteristisches Polynom und Minimalpolynom; Eigenwerte und Eigenvektoren; Euklidische und Unitäre Vektorräume.

Literaturhinweise:

Es gibt eine große Anzahl von einführenden Büchern zur Linearen Algebra und Geometrie. In der Vorlesung wird eine Auswahl der Literatur vorgestellt.

Module: B.A. Modul 2: Lineare Algebra und Geometrie I und II
B.Sc. Modul 2: Lineare Algebra und Geometrie I und II

150207	Übungen zu Lineare Algebra und Geometrie I				
Übung	Di 16:00-18:00	HNC 20	Beginn 08.10.	<i>Franzen, Hans Jahn, Dennis Möller, Tilman Schauenburg, Anne</i>	
2 SWS	Mi 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 09.10.		
	Mi 12:00-14:00	IA 1/135	Beginn 16.10.		
	Mi 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 09.10.		
	Mi 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 09.10.		
	Do 08:00-10:00	IA 1/75	Beginn 10.10.		
	Do 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 10.10.		
	Do 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 10.10.		
	Do 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 10.10.		
	Do 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 10.10.		
	Do 12:00-14:00	IA 1/75	Beginn 10.10.		
	Do 12:00-14:00	ND 03/99	Beginn 10.10.		
	Do 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 10.10.		
	Do 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 10.10.		
	Fr 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 11.10.		
	Fr 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 11.10.		
	Fr 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 11.10.		
	Fr 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 11.10.		
	Fr 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 11.10.		
	Mi 14:00-16:00	NB 6/99	Einzeltermin am 16.10.		
Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche.					

150210	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik			
Vorlesung	Di 14:00-16:00	HIB	Beginn 08.10.	<i>Külske, Christof</i>
4 SWS / 9 CP	Fr 12:00-14:00	HIB	Beginn 11.10.	

Beschreibung:

In der Vorlesung werden die wichtigsten Grundbegriffe der mathematischen Stochastik behandelt, angefangen bei diskreten Wahrscheinlichkeitsräumen, über bedingte Wahrscheinlichkeiten, bis hin zu grundlegenden Grenzwertsätzen wie beispielsweise dem Gesetz der großen Zahlen oder dem zentralen Grenzwertsatz. Auch werden diskrete Markovketten behandelt. Neben der Entwicklung der mathematischen Theorie wird die Modellierung einfacher stochastischer Vorgänge einen zentralen Platz einnehmen.

Voraussetzungen:

Analysis I-II, Lineare Algebra und Geometrie I-II

Literaturhinweise:

Literatur zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 3: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik
 B.Sc. Modul 8a: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik
 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

150211	Übungen zu Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik				
Übung	Mi 10:00-12:00	IA 1/63	Beginn 09.10.		<i>Henning, Florian Kissel, Sascha Meißner, Daniel</i>
2 SWS	Mi 14:00-16:00	NB 02/99	Beginn 09.10.		
	Mi 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 09.10.		
	Mi 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 09.10.		
	Do 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 10.10.		
	Do 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 10.10.		
	Do 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 10.10.		

Module: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

150214	Algebra I				
Vorlesung	Di 10:00-12:00	ND 5/99	Beginn 08.10.		<i>Röhrle, Gerhard</i>
4 SWS / 9 CP	Do 12:00-14:00	HZO 80	Beginn 10.10.		

Beschreibung:

Die Vorlesung wendet sich vor allem an Studierende mittlerer Semester, die die Anfängervorlesungen in Lineare Algebra I, II und Analysis I, II erfolgreich absolviert haben. Sie ist eine der Wahlpflichtveranstaltungen in den Bachelor- und Masterstudiengängen (sowohl 1-Fach als auch 2-Fach).

In der Vorlesung wird eine systematische Einführung in die Theorie der Gruppen, Ringe und Körper gegeben und einige der klassischen Anwendungen dieser Theorie dargestellt. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt.

(a) Gruppentheorie: Isomorphiesätze, Permutationsgruppen, Gruppenwirkungen, auflösbare und einfache Gruppen, Sylow-Sätze;

(b) Ringtheorie: Integritätsringe, Hauptidealbereiche, Primfaktorzerlegung in Ringen und Polynomringen, Modultheorie;

(c) Körpertheorie: Minimalpolynom, algebraische Erweiterungen, separable und normale Körpererweiterungen, Galoisgruppen und Hauptsatz der Galoisstheorie.

Darüber hinaus werden einige klassische Anwendungen der Galoisstheorie diskutiert.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse der Linearen Algebra und Geometrie I + II; Analysis I + II.

Literaturhinweise:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 5: Algebra I
 B.Sc. Modul 7a: Algebra I
 B.Sc. Modul 9b: Algebra I
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150215	Übungen zu Algebra I				
Übung	Di 12:00-14:00	NB 6/99	Beginn 08.10.		<i>Bannuscher, Falk Mücksch, Paul</i>
2 SWS	Mi 08:00-10:00	NB 3/99	Beginn 09.10.		
	Mi 10:00-12:00	IA 1/181	Beginn 09.10.		

150216	Gewöhnliche Differentialgleichungen				
Vorlesung	Mo 08:00-10:00	NB 6/99	Beginn 07.10.		<i>Heinzner, Peter</i>
4 SWS / 9 CP	Fr 08:00-10:00	NB 02/99	Beginn 11.10.		

Beschreibung:

Im einfachsten Fall ist die Lösung einer gewöhnlichen Differentialgleichung eine differenzierbare Kurve, deren Ableitung in jedem Punkt durch die Differentialgleichung vorgegeben ist. Die Anwendungsbereiche von Differentialgleichungen sind äußerst vielseitig. Sie umfassen alle Naturwissenschaften, die Wirtschaftswissenschaften, die Ingenieurwissenschaften bis zur Informatik und den Sprachwissenschaften. In allen Bereichen der reinen Mathematik werden gewöhnlichen Differentialgleichungen zur Lösung verschiedenster Probleme herangezogen. Im Mittelpunkt der Vorlesung stehen qualitative Eigenschaften von Differentialgleichungen. Es werden Existenz- und Eindeutigkeitsätze diskutiert, die unter geeigneten Bedingungen eindeutige Lösungen von Differentialgleichungen garantieren.

Die folgenden Themen werden behandelt

- Das Kausalitätsprinzip und Vektorfelder
- Lösungsansätze
- Lineare Vektorfelder und Jordansche Normalform
- Vektorfelder und Diffeomorphismen
- Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen
- Konstanten der Bewegung
- Differentialgleichungen höherer Ordnung
- Stabilität von Lösungen

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik und Physik ab dem dritten Semester. Sie baut auf die Grundvorlesungen Analysis I, II und Lineare Algebra I auf.

Literaturhinweise:

Arnold, V.I.: Ordinary Differential Equation, Springer

Module: B.A. Modul 4: Gewöhnliche Differentialgleichungen
 B.Sc. Modul 9a: Gewöhnliche Differentialgleichungen
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150217	Übungen zu Gewöhnliche Differentialgleichungen				
	Übung	Do 12:00-14:00	IC 04/440	Beginn 10.10.	<i>Tsanov, Valdemar</i>
	2 SWS	Fr 10:00-12:00	IA 1/135	Beginn 11.10.	
150222	Funktionentheorie II: Riemannsche Flächen				
	Vorlesung	Do 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 10.10.	<i>Winkelmann, Jörg</i>
	2 SWS / 4,5 CP				

Beschreibung:

Diese Vorlesung ist eine Einführung in die komplexe Geometrie (ob analytisch oder algebraisch). Neben den grundlegenden Begriffen (Grad, Glattheit, Singularitäten,...) werden anschauliche geometrische Beispiele behandelt: Kubiken, Einbettungen, Aufblasungen,...

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik. Sie baut auf die Grundvorlesungen Lineare Algebra und Geometrie I, II, Analysis I, II auf. Weitergehende Kenntnisse in Algebra und Funktionentheorie I sind hilfreich aber nicht unabdingbar.

Nach Rücksprache ist die Vorlesung für den Bachelor anrechenbar.

Literaturhinweise:

- Simon Donaldson: Riemann Surfaces, Oxford University Press
- Otto Forster: Riemann Surfaces, Springer (auch in deutscher Sprache: Riemannsche Flächen, Heidelberger Taschenbücher, Springer)
- Freitag/Busam: Funktionentheorie 1/2, Springer
- Rick Miranda: Algebraic Curves and Riemann Surfaces, American Mathematical Society

Module: M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150223	Übungen zu Funktionentheorie II				
	Übung	Do 16:00-18:00	IA 1/181	Beginn 10.10.	
	2 SWS				
150224	Differentialgeometrie I				
	Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/75	Beginn 08.10.	<i>Suhr, Stefan</i>
	4 SWS / 9 CP	Fr 10:00-12:00	IA 1/63	Beginn 11.10.	

Beschreibung:

In dieser Vorlesung sollen die Grundlagen der Riemannschen Geometrie dargestellt werden. Im ersten Teil werden fundamentale Begriffe wie Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Krümmung, Geodätische, Exponentialabbildung und Jacobifelder eingeführt und an Beispielen erläutert. Im zweiten Teil stehen dann globale Aspekte im Vordergrund, welche die lokale Geometrie einer Mannigfaltigkeit mit ihrer globalen topologischen Struktur in Verbindung setzen.

Voraussetzungen:

Kenntnisse aus Kurven und Flächen sind hilfreich, aber keine Voraussetzung.

Literaturhinweise:

1. Riemannian Geometry; Do Carmo
2. Riemannian Geometry; Gallot, Hulin, Lafontaine
3. Riemannsche Geometrie im Grossen; Gromoll, Klingenberg, Meyer
4. Riemannian Geometry; Sakai

Module: B.A. Modul 4: Differentialgeometrie I
 B.A. Modul 5: Differentialgeometrie I
 B.Sc. Modul 9: Differentialgeometrie I
 B.Sc. Modul 9a: Differentialgeometrie
 B.Sc. Modul 9b: Differentialgeometrie
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150225	Übungen zu Differentialgeometrie I				
	Übung	Mi 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 09.10.	<i>Suarez Lopez, Lara Simone</i>
	2 SWS	Do 10:00-12:00	IA 1/63	Beginn 10.10.	
		Do 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 10.10.	

150226	Darstellungstheorie II - Homologische Methoden				
	Vorlesung	Di 12:00-14:00	IB 02/139	Beginn 08.10.	<i>Reineke, Markus</i>
	4 SWS / 9 CP	Do 12:00-14:00	IC 03/653.	Beginn 10.10.	
				Beginn: 15.10.2019	

Beschreibung:

Darstellungstheorie untersucht Symmetriestrukturen in Vektorräumen. Sie zeichnet sich besonders durch ihre vielen Querverbindungen zu und Anwendungen in anderen Gebieten der Mathematik aus. Ein Hauptziel ist die Klassifikation aller möglichen Darstellungen einer gegebenen Symmetriestruktur. In der modernen Darstellungstheorie hat sich die konsequente Verwendung einer kategoriellen Sprache und die Benutzung homologischer Methoden durchgesetzt; viele der tiefsten Klassifikationsresultate werden durch Realisierung von Darstellungen in geeigneten Kohomologien geometrischer oder topologischer Objekte erzielt. In der Vorlesung werden zunächst die grundlegenden homologischen Methoden entwickelt: Kategorie und Funktoren, abelsche Kategorien, abgeleitete Funktoren, Beispiele: Ext und Tor, Hochschild- und Gruppenkohomologie. Je nach Vorkenntnissen und Interessen wird anschließend eine Auswahl der folgenden Themen behandelt: Garbenkohomologie, Spektralsequenzen, derivierte Kategorien, Anwendungen auf Darstellungen endlich-dimensionaler Algebren.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra I, II, Algebra I, II.

Literaturhinweise:

C. Weibel: An Introduction to Homological Algebra.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra

150227 **Übungen zu Darstellungstheorie II - Homologische Methoden**
 Übung Termin nach Absprache zu Beginn der Vorlesung Genz, Volker

150228 **Probability Theory I**
 Vorlesung Di 08:00-10:00 NC 5/99 Beginn 08.10. Thäle, Christoph
 4 SWS / 9 Do 08:00-10:00 ND 6/99 Beginn 10.10.
 CP

Beschreibung:

In this lecture we develop the mathematical foundations of probability theory. Topics included are a crash course on measure theory, different modes of convergence, laws of large numbers, 0-1-laws, characteristic functions, the central limit theorem and conditional expectations.

The topics of this course form the basis for all further lectures in probability and statistics. Required are a sound knowledge of Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie (EWS), Lineare Algebra und Geometrie I/II as well as Analysis I-III. Since a special focus will be on analytic methods, some basic knowledge in complex analysis is helpful but not strictly required. The accompanying seminar on measure theory is highly recommended.

Voraussetzungen:

Analysis I-III, Lineare Algebra und Geometrie I/II, EWS

Literaturhinweise:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Module: B.A. Modul 4: Wahrscheinlichkeitstheorie I
 B.Sc. Modul 9a: Wahrscheinlichkeitstheorie I
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150229 **Übungen zu Probability Theory I**
 Übung Mi 12:00-14:00 IA 1/75 Beginn 09.10. Bonnet, Gilles
 2 SWS Mi 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 09.10.

150238 **Funktionalanalysis**
 Vorlesung Mi 08:00-10:00 IA 1/63 Beginn 09.10. Bramham, Barney
 4 SWS / 9 Do 08:00-10:00 IA 1/135 Beginn 10.10.
 CP

Beschreibung:

Die Operationen der Differenzierung und Integration können als lineare Abbildungen auf unendlich-dimensionalen Vektorräumen betrachtet werden, deren Vektoren Funktionen sind. Das ist einer der Gründe, warum abstrakte lineare Operatoren in unendlichen Dimensionen ein wichtiges Werkzeug in vielen Bereichen der Mathematik und Physik sind, zum Beispiel für partielle Differentialgleichungen und die Quantenmechanik. In diesem Kurs werden wir einige der grundlegenden Eigenschaften von linearen Operatoren in Banach- und Hilbert-Räumen untersuchen. Je nach Zeit werden wir zum Semesterende auch die berühmten Sobolevräume betrachten, die im Zentrum der modernen Theorie der partiellen Differentialgleichungen stehen.

Voraussetzungen:

Analysis I, II, Lineare Algebra I, II. Nützlich sind Konzepte aus der Topologie und das endliche Lebesgue-Integral.

Literaturhinweise:

Die Bücher: "Funktionalanalysis" von Werner, "Functional Analysis, Sobolev Spaces, and Partial Differential Equations" von Brezis, "Lineare Funktionalanalysis" von Alt, "Functional Analysis Volume I" von Reed und Simon, "Applied Analysis" von Hunter und Nachtergaele möchte ich als hilfreiche, ergänzende Lektüre empfehlen.

Module: B.A. Modul 4: Funktionalanalysis
 B.Sc. Modul 9a: Funktionalanalysis
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150238a **Übungen zu Funktionalanalysis**

Übung Mi 12:00-14:00 IC 03/647 Beginn 16.10.

Knak, Sonja

150239 **Martingale in diskreter Zeit**

Vorlesung Di 12:00-14:00 IA 1/95 Beginn 08.10.
 2 SWS / Mi 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 09.10.
 4,5 CP Mi 12:00-14:00 NB 02/99 Einzeltermin am 09.10.
 Zeitraum der Vorlesung: 07.10.-30.11.2019. Bei Interesse Anmeldung per E-Mail an
 maite.wilkeberenguer@rub.de

*Wilke Berenguer,
Maite*

Beschreibung:

Martingale sind stochastische Prozesse die ein im Mittel "fairer Spiel" beschreiben. Die Relevanz dieser Klasse von Prozessen resultiert aus deren Verbreitung und Konvergenzeigenschaften. In der Vorlesung werden wir den hierfür notwendigen Begriff der bedingten Erwartung einführen und damit (Sub-/Super-)Martingale (vorwiegend in diskreter Zeit) definieren. Themen beinhalten: Konvergenzverhalten, Optional Sampling & Stopping, gleichgradige Integrierbarkeit, Martingalungleichungen, sowie Martingaltechniken und die Burkholder-Dais-Gundy-Ungleichung. Diese Betrachtungen werden im Seminar erweitert und durch probabilistische Potentialtheorie und weitere Konvergenzresultate ergänzt. Die Vorlesung findet in der ersten Hälfte des Semesters statt. Darauf folgend (und aufbauend) gibt es ein gleichnamiges Seminar in der zweiten Hälfte des Semesters. Die Teilnahme am Seminar sowie die Themenwahl können im Laufe der Vorlesung beschlossen werden.

Voraussetzungen:

Es werden die Inhalte der "Linearen Algebra 1&2", "Analysis 1-3" und der "Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik" vorausgesetzt. Weiterhin wird erwartet, dass die "Wahrscheinlichkeitstheorie 1" bereits abgeschlossen wurde oder parallel zu dieser Veranstaltung gehört wird.

Literaturhinweise:

Martingale und Prozesse, Rene Schilling, DeGruyter

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150240 **Theoretische Informatik**

Vorlesung Mo 10:00-12:00 HZO 70 Beginn 14.10.
 4 SWS / 9 Mi 10:00-12:00 HNC 20 Beginn 09.10.
 CP Mo 10:00-12:00 HGA 30 Einzeltermin am 07.10.

Buchin, Maika

Beschreibung:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik, der Angewandten Informatik und (als Wahlpflichtfach) an Studierende der IT-Sicherheit. Sie liefert eine Einführung in die Theorie der Grammatiken (insbesondere kontextfreie Grammatiken) und Automaten (endlicher Automat, Kellerautomat, Turing-Maschine). Sie gibt ferner einen Einblick in die Berechenbarkeits- und NP-Vollständigkeitstheorie, wo es um die Frage geht, welche Rechenprobleme (überhaupt bzw. mit vertretbarem Aufwand) gelöst werden können. Es wird sich zeigen, dass es inhärent schwere Probleme gibt, die von Rechnern nicht zufriedenstellend gelöst werden können.

In der Vorlesung ergeben sich fundamentale Einsichten zum Verhältnis zwischen Automaten und Grammatiken und zum Verhältnis von Determinismus und Nicht-Determinismus. Durch Einüben von Techniken wie wechselseitige Simulation oder (polynomiell) berechenbare Reduktionen soll die Einsicht reifen, dass an der Oberfläche verschieden aussehende Konzepte im Kern identisch sein können. Ziel ist zudem ein tieferes Verständnis von Komplexität. Auf den unteren Ebenen der sogenannten Chomsky-Hierarchie finden sich effizient lösbare Anwendungsprobleme der Textmanipulation und der Textanalyse. Auf den oberen Ebenen trifft man hingegen auf das Phänomen der inhärenten Härte (oder gar Unentscheidbarkeit) eines Problems.

Voraussetzungen:

Nützlich (aber nicht zwingend erforderlich) sind elementare Grundkenntnisse in Informatik und Diskreter Mathematik sowie Vertrautheit mit mindestens einer Programmiersprache.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an dem Buch "Theoretische Informatik - kurzgefasst" von Uwe Schöning (Spektrum, 5. Auflage, 2009). Weitere Literaturvorschläge erfolgen in der ersten Vorlesungsstunde.

Module: B.Sc. Modul 9b: Theoretische Informatik
B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
Theoretische Informatik
Theoretische Informatik
Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS
Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150241	Übungen zu Theoretische Informatik				
Übung	Di 14:00-16:00	NB 5/99	Beginn 08.10.		<i>Pasler, Daniel Ries, Christoph</i>
2 SWS	Di 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 08.10.		
	Mi 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 09.10.		
	Mi 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 09.10.		

Module: Theoretische Informatik

150244	Lie-Theorie und Symmetrie				
Vorlesung	Mo 14:00-16:00	ND 3/99	Beginn 07.10.		<i>Cupit-Foutou, Stéphanie</i>
4 SWS / 9 CP	Do 14:00-16:00	ND 3/99	Beginn 10.10.		

Beschreibung:

Diese Vorlesung ist eine Einführung in die Lie-Theorie. Wir werden uns auf der geometrischen Untersuchung der Drehgruppen konzentrieren.

Wir sollen mit dem Studium der Drehungen in beliebiger Dimension beginnen. In weiterer Folge beschäftigen wir uns mit den Tangentialräumen (Lie-Algebren) der Drehgruppen. Der dritte Teil der Vorlesung ist eine schöne Mischung von LA und Analysis, sie wird sich mit der Einführung der Exponential- und der log Abbildungen befassen, welche eine Beziehung zwischen Drehgruppen und ihre Lie-Algebren ermöglichen.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik und Physik ab dem dritten Semester. Sie baut auf die Grundvorlesungen Analysis I, II und Lineare Algebra I und II auf.

Module: B.A. Modul 5: Lie-Theorie und Symmetrie
B.Sc. Modul 9b: Lie-Theorie und Symmetrie
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150245	Übungen zu Lie-Theorie und Symmetrie				
Übung	Do 12:00-14:00	IC 03/649	Beginn 17.10.		

150248	Algebraische Gruppen				
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 07.10.		<i>Kus, Deniz</i>
4 SWS / 9 CP	Fr 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 11.10.		

Beschreibung:

Lineare algebraische Gruppen sind Untergruppen der Gruppe GL_n der invertierbaren $n \times n$ -Matrizen, die man als Nullstellenmenge von Polynomen beschreiben kann. Beispiele sind neben der GL_n die symplektische und die orthogonale Gruppe. Algebraische Gruppen und die zugehörigen Lie-Algebren tauchen immer wieder im Zusammenhang mit Symmetrien auf, sei es in der Mathematik (z.B. Differentialgeometrie, algebraische Geometrie,...) oder in der Physik (z.B. Quantenmechanik, Eichfeldtheorie,...) In der Vorlesung wird eine Einführung in die Strukturtheorie dieser Gruppen gegeben. Das Ziel wird die Klassifikation reductiver Gruppen sein.

Literaturhinweise:

- (1) J. Humphreys, Linear Algebraic Groups, Graduate Texts in Mathematics 21, Springer-Verlag 1981
- (2) A. Borel, Linear Algebraic Groups, Graduate Texts in Mathematics 126, Springer-Verlag 1991

150256	Algebraische Topologie				<i>Schuster, Björn</i>
	Vorlesung	Mo 12:00-14:00	NC 6/99	Beginn 07.10.	
	4 SWS / 9 CP	Do 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 10.10.	

Beschreibung:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit singulärer Homologie und Kohomologie von Räumen. Die Homologie eines topologischen Raumes ist ein algebraisches Maß für seine geometrische Komplexität. Wir werden einige Werkzeuge zur Berechnung der Homologie bereitstellen wie Mayer-Vietoris Sequenzen, Produktstrukturen, Spektralsequenzen und Poincare-Dualität. Die Vorlesung richtet sich an alle, die bereits mit den Grundbegriffen der Topologie vertraut sind.

Voraussetzungen:

Analysis I und II, Lineare Algebra I und II. Grundkenntnisse in Topologie sind wünschenswert, können aber nach Absprache während der Semesterferien erlernt werden.

Literaturhinweise:

A. Hatcher, Algebraic Topology
T. tom Dieck, Algebraic Topology

Module: B.Sc. Modul 9b: Differentialtopologie
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra

150257	Übungen zu Algebraische Topologie			
	Übung	Mi 14:00-16:00	NB 5/99	Beginn 09.10.
	2 SWS	Termine werden noch bekannt gegeben		

150258	Finite Element Methoden für Navier-Stokes Gleichungen (Numerik III)				<i>Verfürth, Rüdiger</i>
	Vorlesung	Mi 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 09.10.	
	4 SWS / 9 CP	Fr 10:00-12:00	IA 1/53	Beginn 11.10.	
		Vorlesung mit integrierter Übung.			

Beschreibung:

Inhalt:

- Beispiele für Strömungsprobleme
- Modellierung und der Satz von Cauchy
- Abstrakte Sattelpunktsprobleme
- Existenz, Eindeutigkeit und Regularität von Lösungen der Stokes Gleichungen
- Approximation abstrakter Sattelpunktsprobleme
- Stabile gemischte Elemente für die Stokes Gleichungen
- Petrov-Galerkin Stabilisierung
- Nicht konforme Methoden
- Stromfunktionsformulierung
- Numerische Lösung der diskreten Probleme
- A posteriori Fehlerschätzer
- Stationäre, inkompressible Navier-Stokes Gleichungen
- Approximation regulärer Lösungsäste
- Stromlinien-Diffusions Methoden
- Numerische Lösung der diskreten nichtlinearen Probleme
- A posteriori Fehlerschätzer für nichtlineare Probleme
- Instationäre, inkompressible Navier-Stokes Gleichungen
- Finite Element Diskretisierung und numerische Lösung der instationären Gleichungen
- A posteriori Fehlerschätzer für instationäre Gleichungen

Einordnung in den Vorlesungszyklus:

Die Vorlesung baut auf der Vorlesung "Numerik II. Finite Element Methoden" auf. Im Rahmen des Master of Science mit Spezialisierung "Numerik" kann sie mit Vorlesungen wie "Optimierung" oder "Approximationstheorie" kombiniert werden.

Voraussetzungen:

Numerik II, Finite Element Methoden

Literaturhinweise:

-- F. Brezzi, M. Fortin: Mixed and Hybrid Finite Element Methods. Springer Series in Computational Mathematics, vol. 15, Berlin, 1991.

-- V. Girault, P.-A. Raviart: Finite Element Methods for Navier-Stokes Equations: Theory and Algorithms. Springer Series in Computational Mathematics, vol. 5, Berlin, 1986.

-- R. Temam: Navier-Stokes Equations. 3rd ed., North Holland, Amsterdam, 1984.

-- Ein Skriptum wird zur Zeit überarbeitet und dann auf der Seite www.rub.de/num1 zur Verfügung gestellt.

-- Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

150259 **Introduction to random fields and geometry**

Vorlesung Mo 13:15-14:45 IA 1/71 Beginn 14.10.

*Todino, Anna
Paola*

4 SWS / 9 Die Vorlesung findet mit integrierten Übungen statt. Termine: werden bekannt gegeben.

CP

Beschreibung:

This lecture is a special class for the lecture series of the Research Training Group RTG 2131 "High-Dimensional Phenomena in Probability - Fluctuations and Discontinuity", but it is also very appropriate for students in the master program.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150260 **Algebraische Graphentheorie**

Vorlesung Di 08:00-10:00 NB 3/99 Beginn 08.10.

Simon, Hans Ulrich

4 SWS / 9 Do 08:00-10:00 NC 6/99 Beginn 10.10.

CP

Beschreibung:

Gegenstand der Vorlesung ist die algebraische Graphentheorie, im Rahmen derer Grapheneigenschaften zu algebraischen Eigenschaften der von einem Graphen induzierten Matrizen in Beziehung gesetzt werden. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik mit Interesse an dem Studium von Graphen und an Anwendungen von linear-algebraischen bzw. Matrix-theoretischen Methoden.

Voraussetzungen:

Hörerinnen und Hörer sollten über solide Kenntnisse in linearer Algebra verfügen und zudem das Grundvokabular der Graphentheorie beherrschen. Die Module zu den mathematischen Grundvorlesungen im Bachelorstudienabschnitt (Grundvorlesungen über Analysis und Lineare Algebra) müssen bereits erfolgreich absolviert sein, um an der Vorlesung teilzunehmen.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an dem Lehrbuch "Graphs and Matrices" von Ravindra Bapat.

Module: B.A. Modul 5: Algebraische Graphentheorie
B.Sc. Modul 9b: Theoretische Informatik
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150261 **Übungen zu Algebraische Graphentheorie**

Übung Mi 12:00-14:00 IA 1/181 Beginn 06.11.

Barth, Leon

Do 12:00-14:00 IA 1/149 Beginn 10.10.

150262 **Komplexitätstheorie**

Vorlesung Di 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 08.10.

Simon, Hans Ulrich

4 SWS / 9 Do 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 10.10.

CP

Beschreibung:

Die Komplexitätstheorie stellt sich die Aufgabe, Berechnungsprobleme anhand des zu ihrer Lösung erforderlichen Verbrauchs an Rechenzeit oder Speicherplatz in Klassen einzuordnen. Gegenstand der Vorlesung sind hauptsächlich die Komplexitätsklassen zwischen P und PSpace wie zum Beispiel die Klasse NP. Hierbei bezeichnet P die Klasse der in Polynomialzeit und PSpace die Klasse der mit polynomiell beschränktem Speicherplatz erkennbaren Sprachen. NP ist das nichtdeterministische Pendant zu P und bezeichnet die Klasse der nichtdeterministisch in Polynomialzeit erkennbaren Sprachen. Diese Klasse enthält eine Vielzahl von grundlegenden Problemen aus verschiedenen Anwendungsbereichen.

Eine der wichtigsten ungeklärten Fragen der theoretischen Informatik ist, ob die Klassen P und NP überhaupt verschieden sind. Neben der NP-Vollständigkeitstheorie, die sich mit schwersten Problemen aus der Klasse NP beschäftigt, behandeln wir die folgenden Themen:

Platz- und Zeithierarchien, die polynomielle Hierarchie von Stockmeyer, vollständige Probleme in von NP verschiedenen Komplexitätsklassen, Boolesche Schaltkreise und randomisierte Algorithmen sowie die zugehörigen Komplexitätsklassen.

Voraussetzungen:

Elementare Grundkenntnisse zu der Thematik, wie sie etwa in der Vorlesung "Theoretische Informatik" vermittelt werden, werden weitgehend vorausgesetzt. (Diese Voraussetzungen sind aber von mathematisch gebildeten Studierenden relativ rasch im Selbststudium herstellbar.)

Literaturhinweise:

Skriptum zur Vorlesung

- Module: B.Sc. Modul 9b: Komplexitätstheorie
 Einführung in die Informatik
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
 M.Sc. Nebenfach Modul 1

150263	Übung zu Komplexitätstheorie				
	Übung 2 SWS	Do 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 10.10.	Ryvkin, Leonie
150264	Pseudoholomorphic curves in symplectic geometry				
	Vorlesung	Mo 14:00-16:00 Di 14:00-16:00	IA 1/95 IA 1/75	Beginn 07.10. Beginn 08.10.	Siefring, Richard

Beschreibung:

This course will be an introduction to the theory of pseudoholomorphic curves with a particular focus on the analytical techniques needed to understand applications of the theory in contact and symplectic topology and in Hamiltonian and Reeb dynamics. Prerequisites for the course are familiarity with analysis on differential manifolds, vector bundles, and linear functional analysis (specifically the theory of bounded linear operators on Hilbert and Banach spaces). The course will be taught in English.

Voraussetzungen:

Prior knowledge of algebraic topology (fundamental groups, singular homology/cohomology) and Sobolev spaces would also be helpful but is not essential.

150266	Numerik I				
	Vorlesung 4 SWS / 9 CP	Mo 12:00-14:00 Fr 12:00-14:00	IA 1/135 IA 1/109	Beginn 07.10. Beginn 11.10.	Weimar, Markus

Beschreibung:

Inhalt:

- Theoretische Ergebnisse für gewöhnliche Anfangswertprobleme
- Einschrittverfahren und ihre Konvergenz und Implementierung
- Mehrschrittverfahren und ihre Konvergenz und Implementierung
- Stabilität von Ein- und Mehrschrittverfahren
- Algebro-Differentialgleichungen
- Theoretische Ergebnisse für gewöhnliche Randwertprobleme
- Schiessverfahren und Mehrzielmethode
- Differenzenverfahren
- Beispiele partieller Differentialgleichungen
- Konvergenz von Diskretisierungsverfahren
- Differenzenverfahren für elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen
- Numerische Lösung der diskreten Probleme

Einordnung in den Vorlesungszyklus:

Die Vorlesung baut auf der "Einführung in die Numerik" auf und wird im Sommersemester durch die Vorlesung "Numerik II: Finite Elemente" fortgesetzt.

Voraussetzungen:

- Analysis I - III
- Lineare Algebra I, II
- Einführung in die Numerik

Literaturhinweise:

Literatur:

Ein Skriptum steht auf der Seite www.rub.de/num1 zur Verfügung.

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: B.Sc. Modul 9c: Numerik I

M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik

M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150267	Übungen Numerik I	Übung 2 SWS	Di 08:30-10:00	IA 1/135	Beginn 08.10.	<i>Düren, Yannick Till</i>
150270	Stein's Method: An Introduction	Vorlesung	Mo 15:00-16:30	IA 1/71	Beginn 14.10.	<i>Eichelsbacher, Peter Thäle, Christoph</i>
150280	Dynamics in interacting stochastic systems	Vorlesung 2 SWS / 4,5 CP	Mi 12:00-14:00	IB 2/73.	Beginn 09.10. Vorbesprechung: Mi. (09.10.19), 12:00 in IA 1/135. Vorlesungstermine: nach Vereinbarung.	<i>Külske, Christof</i>

Beschreibung:

We describe the construction of stochastic dynamics of interacting systems in the infinite-volume limit, and analyze important properties like regularity, convergence to equilibrium, (non-)ergodicity.

Voraussetzungen:

Measure-theoretic probability

Literaturhinweise:

To be announced in the lecture

150293	Computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation	Vorlesung 2 SWS / 5 CP	Mi 08:30-10:00	IA 1/177	Beginn 09.10. Achtung: Das Modul ist jetzt auch für Modul 10 im B.Sc. anrechenbar (siehe Beschreibung). Beginn und Vorbesprechung: am ersten Termin (09.10.19) um 09:00 Uhr in HZO 90	<i>Bissantz, Nicolai</i>
--------	---	------------------------------	----------------	----------	--	--------------------------

Beschreibung:

Im Modul über Angewandte Statistik und wissenschaftliches Rechnen, insbesondere im Bereich der Stochastik, erlernen Sie die Grundlagen und fortgeschrittene Methoden der angewandten Statistik, Datenanalyse und stochastischen Simulation. Dies geschieht sowohl in methodischer Hinsicht als auch rechnergestützt mit der Programmiersprache R, die insbesondere für statistische und stochastische Berechnungen und die Datenanalyse besonders geeignet und weit verbreitet ist. R ist frei verfügbar und wird im Wintersemester von Grund auf eingeführt. Die Veranstaltung ist besonders geeignet für alle Studierenden, die eine Bachelorarbeit im Bereich der Stochastik, Statistik und der theoretischen Informatik schreiben möchten.

Das Modul ist auf zweierlei Weise anrechenbar:

- Mit dem Modul können 10CP für Modul 5 des 1-Fach B.Sc.-Studiengangs Mathematik erworben werden wenn sowohl Teil 1 als auch Teil 2 des Zyklus (siehe unten) erfolgreich abgeschlossen werden.
- Die beiden Veranstaltungen des Moduls können zusammen als unbenotete Veranstaltung im Modul 10 des 1-Fach B.Sc.-Studiengangs Mathematik angerechnet werden, wenn die Bachelorarbeit im Vertiefungsgebiet Stochastik, Statistik und theor. Informatik liegt.

Das Modul kann aber auch als zusätzliche, auf dem Zeugnis erscheinende Lehrveranstaltung belegt werden.

Die einzelnen Veranstaltungsteile sind:

Wintersemester:

- Teil 1: Vorlesung über computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation (2SWS)
 - Teil 2: Praktische Übungen (1 SWS)
- Teil 1+2 zusammen 5CP.

Voraussetzung: EWS-Schein oder aktive Teilnahme an der EWS parallel zu dieser Veranstaltung.

Inhalt: In der Vorlesung werden wichtige Methoden zur Datenanalyse aus verschiedenen Anwendungsbereichen behandelt, die Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens und Methoden der stochastischen Simulation besprochen. Zur praktischen Umsetzung wird dabei das Statistik-Programm R eingeführt und benutzt.

In den praktischen Übungen wird die Umsetzung der in der Vorlesung besprochenen Verfahren geübt. Leistungsnachweis: Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Übungen und eines Beispieldatensatzes.

Sommersemester: Vorlesung mit integriertem Seminar über Angewandte Statistik zur Datenanalyse (2SWS, 5CP)

Voraussetzung: EWS-Schein

Inhalt: Im zweiten Teil des Zyklus werden ausgewählte Themenbereiche aus der angewandten Statistik mit besonderer Bedeutung für die aktuelle statistische Arbeit in akademischer und fortgeschrittener industrieller Forschung vertieft behandelt. Dazu gehören insbesondere statistisches Lernen und Grundlagen der Bildanalyse. In der Veranstaltung werden parallel die erforderlichen methodischen Grundbegriffe und die Umsetzung mit Hilfe von Standardpaketen für R besprochen.

Leistungsnachweis: Seminarvortrag

Ein Einstieg in das Modul ist auch zum Sommersemester möglich.

Module: B.Sc. Modul 5: Statistikpraktikum

150294	Praktische Übungen zu computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation				<i>Bissantz, Nicolai</i>
	praktische Übung 1 SWS	Mi 12:00-13:00	IA 1/177	Beginn 09.10.	

Vorlesungen im Mathematik-Studium sowie für Studierende der Angewandten Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften

150277	Public Key Verschlüsselung				<i>Fleischhacker, Nils</i>
	Vorlesung 2 SWS / 5 CP	Do 16:00-18:00	IA 1/177	Beginn 10.10.	

Beschreibung:

Die Vorlesung gibt einen Einblick in theoretische und praktische Aspekten der Public Key Verschlüsselung. Dies umfasst Grundlagen und formalen Definitionen von Sicherheit (CPA, CCA1, CCA2), die beweisbare Sicherheit verschiedener theoretischer und praktischer Konstruktionen, sowie die Verbindungen von Public Key Verschlüsselung zu anderen Aspekten der Kryptographie.

Voraussetzungen:

Als Voraussetzung für die Vorlesung sind Vorkenntnisse in Kryptographie und beweisbarer Sicherheit, insbesondere von Reduktionsbeweisen, hilfreich aber nicht zwingend erforderlich.

Module: B.Sc. Modul 9c: Public Key Verschlüsselung
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
 M.Sc. Nebenfach Modul 1

150278 **Übungen zu Public Key Verschlüsselung**
 Übung Do 14:00-16:00 IC 04/440 Beginn 17.10. *Fleischhacker, Nils*
 2 SWS

150304 **Datenbanksysteme**
 Vorlesung Mo 14:00-16:00 HNC 20 Beginn 07.10. *Korthauer, E.*
 4 SWS / 9 Fr 14:00-16:00 HMA 20 Beginn 11.10.
 CP Di 14:00-16:00 HZO 10 Einzeltermin am 04.02.
 Mo 14:00-16:00 HNC 10 Einzeltermin am 06.04.

Beschreibung:

Zunächst werden die relevanten Techniken aus dem Gebiet "Datenstrukturen" zusammengefasst. Es folgen ausführliche und vergleichende Erörterungen der Benutzer- Schnittstellen (Abfragesprachen) relationaler Datenbanken. Weitere Themengebiete sind die Zeit-Optimierung von Abfragen, die Koordination paralleler Zugriffe und die Fehlerbehandlung. Trotz der umfassenden Erörterung von Anwendungen sollte die Veranstaltung nicht als Einführung in die Benutzung bestimmter Datenbanksysteme aufgefasst werden.

Voraussetzungen:

Abgesehen vom grundsätzlichen Verständnis der imperativen Programmierung werden nur wenige Vorkenntnisse aus anderen Lehrveranstaltungen erwartet.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung stützt sich auf Teile mehrerer Lehrbücher. Zu dem Gebiet gibt es eine Fülle an hilfreicher Literatur. In der Vorlesung werden mehrere Bücher vorgestellt. Eine besondere Empfehlung wird an dieser Stelle nicht vorgenommen.

Module: B.Sc. Modul 9c: Datenbanksysteme
 Datenbanksysteme
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
 M.Sc. Nebenfach Modul 1
 Wahlfächer MS NeSys
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150305 **Übungen zu Datenbanksysteme**
 Übung Di 08:00-10:00 HZO 60 Beginn 08.10. *Dönmez, Arif*
 2 SWS Di 10:00-12:00 HZO 80 Beginn 08.10.
 Beginn wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Beschreibung:

Die Einteilung der Übungsgruppen erfolgt in der Vorlesung.

150306 **Post-Quantum Kryptographie**
 Vorlesung Do 12:00-14:00 ID 03/411 Beginn 10.10. *Kiltz, Eike*
 2 SWS Termine: donnerstags von 12-14 Uhr, Raum: wird bekannt gegeben

Beschreibung:

Die Vorlesung richtet sich an Mathematik-, ITS- und AI-Studierende im Master-Studienabschnitt. Sie beschäftigt sich mit kryptographischen Verfahren, welche im Gegensatz zu RSA und Diskreter Logarithmus basierter Verfahren Sicherheit gegen Quantencomputer bieten.

- * Quantencomputer und Quantenalgorithmen
- * Gitter-basierte Kryptographie
- * Code-basierte Kryptographie
- * Hash-basierte Kryptographie
- * Multivariate Kryptographie

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt wird die Kenntnis der Anfängerveranstaltung Kryptographie

Module: B.Sc. Modul 9c: Post-Quantum Kryptographie
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
 M.Sc. Nebenfach Modul 2

150307 **Übungen zu Post-Quantum Kryptographie**
 Übung Mi 12:00-14:00 IA 1/63 Beginn 09.10.

150308 **Diskrete Mathematik I**
 Vorlesung Di 16:00-18:00 HIB Beginn 08.10. *Schuster, Björn*
 4 SWS / 9 Mi 12:00-14:00 HIB Beginn 09.10.
 CP

Beschreibung:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik, der Angewandten Informatik und der IT-Sicherheit. Diskrete Mathematik beschäftigt sich überwiegend mit endlichen Strukturen. Die Vorlesung gliedert sich in 5 Abschnitte. Abschnitt 1 ist der Kombinatorik gewidmet. Insbesondere werden grundlegende Techniken vermittelt, um sogenannte Zählprobleme zu lösen. In Abschnitt 2 beschäftigen wir uns mit der Graphentheorie. Graphen werden zur Modellierung von Anwendungsproblemen benutzt. Wir behandeln Techniken zur Graphexploration und weitere ausgesuchte Graphprobleme. Abschnitt 3 vermittelt Grundkenntnisse in elementarer Zahlentheorie und endet mit einem Ausblick auf kryptographische Anwendungen. Grundlegende Designtechniken für effiziente Algorithmen bilden das zentrale Thema von Abschnitt 4. Daneben geht es auch um das Aufstellen und Lösen von Rekursionsgleichungen, wobei sogenannte erzeugende Funktionen zum Einsatz kommen. Abschnitt 5 der Vorlesung behandelt grundlegende algebraische Strukturen.

Voraussetzungen:

Elementare Grundkenntnisse in Analysis und linearer Algebra.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an den Büchern
 Steger, A.: Diskrete Strukturen (Band 1), Springer, 2001
 Schickingler, T.; Steger, A.: Diskrete Strukturen (Band 2), Springer, 2001

Module: B.A. Modul 5: Diskrete Mathematik I
 B.Sc. Modul 9b: Diskrete Mathematik I
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150309 **Übungen zu Diskrete Mathematik I**
 Übung Mi 10:00-12:00 ND 6/99 Beginn 09.10. *Absmeier, Dominik*
 2 SWS Mi 10:00-12:00 ID 04/653. Beginn 09.10. *Holz, Jan*
 Mi 10:00-12:00 NB 02/99 Beginn 09.10.
 Mi 10:00-12:00 ND 2/99 Beginn 09.10.
 Do 08:00-10:00 NB 02/99 Beginn 10.10.
 Do 08:00-10:00 NB 2/99 Beginn 10.10.
 Do 08:00-10:00 NC 5/99 Beginn 10.10.
 Do 08:00-10:00 NB 6/99 Beginn 10.10.

150312 **Kryptographie**
 Vorlesung Mo 12:00-14:00 HNC 30 Beginn 07.10. *May, Alexander*
 4 SWS / 9 Di 14:00-15:30 HZO 70 Beginn 08.10.
 CP

Beschreibung:

Die Vorlesung bietet eine Einführung in moderne Methoden der symmetrischen und asymmetrischen Kryptographie. Dazu wird ein Angreifermodell definiert und die Sicherheit der vorgestellten Verschlüsselungs-, Hash- und Signaturverfahren unter wohldefinierten Komplexitätsannahmen in diesem Angreifermodell nachgewiesen.

Themenübersicht:

- Sichere Verschlüsselung gegenüber KPA-, CPA- und CCA-Angreifern
- Pseudozufallsfunktionen und -permutationen
- Message Authentication Codes
- Kollisionsresistente Hashfunktionen
- Blockchiffren
- Konstruktion von Zufallszahlengeneratoren
- Diffie-Hellman Schlüsselaustausch
- Trapdoor Einwegpermutationen
- Public Key Verschlüsselung: RSA, ElGamal, Goldwasser-Micali, Rabin, Paillier
- Einwegsignaturen
- Signaturen aus kollisionsresistenten Hashfunktionen
- Random-Oracle Modell

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Vorlesungen Analysis I+II und Linearer Algebra I+II.

Module: B.Sc. Modul 8d: Kryptographie I + II
 B.Sc. Modul 9c: Kryptographie I + II
 Kryptographie
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150313	Übungen zu Kryptographie				
Übung	Mo 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 07.10.		<i>Helm, Alexander</i>
2 SWS	Mo 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 07.10.		
	Di 10:00-12:00	NB 2/99	Beginn 08.10.		
	Di 12:00-14:00	NC 5/99	Beginn 08.10.		
	Di 16:00-18:00	HZO 80	Beginn 08.10.		

Module: Kryptographie

150332	Deep Learning				
Vorlesung	Do 10:00-12:00	ND 5/99	Beginn 10.10.		<i>Fischer, Asja</i>
4 SWS / 5					
CP					

Beschreibung:

Deep Learning ist ein Untergebiet des maschinellen Lernens, welches in den letzten Jahren zu Durchbrüchen in zahlreichen Anwendungsgebieten (wie z.B. in der Objekt- und Spracherkennung und der maschinellen Übersetzung) geführt hat.

Die Vorlesung hat das Ziel, einen Einblick in dieses Gebiet zu vermitteln. Zu Beginn werden die grundlegenden Begriffe und Konzepte des maschinellen Lernens eingeführt. Im weiteren Verlauf wird auf verschiedene neuronale Netze, Gradienten-basierte Optimierungsverfahren und generative Modelle eingegangen.

Deep Learning Methoden finden unter anderem Anwendung im Bereich IT Security

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie sind von Vorteil.

Literaturhinweise:

<http://www.deeplearningbook.org>

Module: B.Sc. Modul 9c: Deep Learning
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
 M.Sc. Nebenfach Informatik

150333	Übungen Deep Learning			
Übung	Mo 12:00-14:00	IC 03/752	Beginn 21.10.	<i>Kaufmann, Tom</i>
2 SWS	Di 10:00-12:00	IA 1/181	Beginn 08.10.	
	Di 12:00-14:00	IA 02/481	Beginn 08.10.	
	Di 12:00-14:00	IA 02/480	Beginn 08.10.	
	Di 14:00-16:00	IA 02/481	Beginn 08.10.	
	Di 14:00-16:00	IA 02/480	Beginn 08.10.	
	Di 14:00-16:00	IA 02/105	Einzeltermin am 29.10.	
	Termine n. V.			

150351	Symmetrische Kryptanalyse			
Vorlesung	Di 08:30-10:00	NB 02/99	Beginn 08.10.	<i>Leander, Nils-Gregor</i>
2 SWS / 5				
CP				

Beschreibung:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik, ITS und AI.

Ziele:

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für die Sicherheits symmetrischer Chiffren.

Inhalt:

Wir behandeln die wichtigsten Themen in der symmetrischen Kryptanalyse. Nach einer ausführlichen Vorstellung von linearer und differentieller Kryptanalyse werden weitere Angriffe auf symmetrische Primitive, insbesondere Block-Chiffren behandelt. Hierzu zählen insbesondere Integral (auch Square) Attacks, Impossible Differentials, Boomerang-Angriffe und Slide-Attacks. Neben den Angriffen selbst werden auch immer die daraus resultierenden Design-Kriterien beschrieben, um neue Algorithmen sicher gegen die Angriffe zu machen.

Weitere Informationen: <https://www.ei.rub.de/studium/lehveranstaltungen/645/>

Voraussetzungen:

Kryptographie

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
 M.Sc. Nebenfach Modul 2

150352	Übungen zu Symmetrische Kryptanalyse			
Übung	Mi 08:30-10:00	IA 1/135	Beginn 09.10.	<i>Broll, Marek</i>
2 SWS	Mi 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 09.10.	

150361	Geometrische Approximationsalgorithmen			
Vorlesung	Di 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 15.10.	<i>Buchin, Maike</i>
	Beginn: ab der zweiten Vorlesungswoche			

Beschreibung:

In der Vorlesung werden Approximationsalgorithmen für geometrische Probleme besprochen. Für manche geometrische Probleme haben bekannte exakte Algorithmen eine hohe Laufzeit, manche davon sind sogar NP-schwer. Für diese Probleme wollen wir stattdessen effiziente Approximationsalgorithmen sehen. Dabei betrachten wir verschiedene Probleme auf Punktmengen (z.B. closest pair, clustering, triangulation, Euclidean TSP) und verwenden verschiedene Methoden zum Entwurf von Approximationsalgorithmen (z.B. snapping to grids, sampling, reweighing).

Voraussetzungen:

Es werden grundlegende Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen erwartet, sowie grundlegende Kenntnisse der Stochastik.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an dem Buch "Geometric Approximation Algorithms", von Sariel Har-Peled (1. Auflage, 2011, American Mathematical Society).

Module: B.Sc. Modul 9b: Algorithmische Geometrie
 B.Sc. Modul 9c: Algorithmische Geometrie
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
 M.Sc. Nebenfach Modul 1

150362 **Algorithmische Geometrie**

Vorlesung Do 10:00-12:00 IA 1/135 Beginn 17.10.
 2 SWS / Beginn: ab der zweiten Vorlesungswoche
 4,5 CP

Buchin, Maïke

Beschreibung:

Die Algorithmische Geometrie beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen für geometrische Probleme. In der Vorlesung werden zunächst einige grundlegende Probleme betrachtet: Das Berechnen der konvexen Hülle einer Punktmenge, der Schnittpunkte einer Menge von Strecken, oder einer Triangulierung eines einfachen Polygons. Anschließend sehen wir Algorithmen zum Berechnen bekannter geometrische Strukturen, wie Voronoi-Diagramme, Delaunay-Triangulierungen und Arrangements. Ebenfalls betrachten wir Datenstrukturen für effiziente Anfragen auf geometrischen Daten, wie Range-trees, kd-Bäume und Quadrees. Dabei kommen vor allem drei Arten von Algorithmen zum Einsatz: inkrementell, teile-und-herrsche, und sweep. Manche von diesen treten als randomisierte Algorithmen auf.

Voraussetzungen:

Es werden grundlegende Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen erwartet, sowie grundlegende Kenntnisse der Stochastik

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich im Wesentlichen an dem Buch "Computational Geometry: Algorithms and Applications", von Mark de Berg, Otfried Cheong, Marc van Kreveld, und Mark Overmars (3. Auflage, 2008, Springer).

Module: B.Sc. Modul 9b: Algorithmische Geometrie
 B.Sc. Modul 9c: Algorithmische Geometrie
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
 M.Sc. Nebenfach Modul 1

150363 **Übungen zu Geometrische Approximationsalgorithmen und Algorithmische Geometrie**

Übung Fr 12:00-14:00 IA 1/135 Beginn 18.10.
 2 SWS Di 16:00-18:00 IA 1/135 Einzeltermin am 05.11.
 Die Übungen finden im zweiwöchigen Wechsel statt. Beginn: 18.10.2019

Buchin, Maïke
 Kilgus, Bernhard**Proseminare**150407 **Proseminar Geometrie und Symmetrie**

Proseminar Fr 12:00-14:00 IA 1/177 Beginn 11.10.
 Fr 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 11.10.
 Vorbesprechung: 12.07.2019 um 12:15 Uhr in IA 1/109

Heinzner, Peter

Beschreibung:

Das Proseminar richtet sich an Studierende, die bereits die Vorlesungen Lineare Algebra I und II erfolgreich absolviert haben. In den Vorträgen werden ausgewählte Themen aus dem Gebiet der Geometrie und deren Zusammenhang zu Symmetriegruppen behandelt. Im Seminar werden wir alle endlichen Symmetriegruppen der Ebene und des Anschauungsraumes bestimmen und deren Signifikanz für platonische Körper diskutieren. Elementare Darstellungstheorie endlicher Gruppen und der Systemgruppen der Geometrien in der Ebene sind ebenfalls Bestandteil des Seminars. Das Proseminar wird bei Bedarf zweizügig angeboten.

Module: B.A. Modul 6: Proseminar
 B.Sc. Modul 4: Proseminar

150408 **Proseminar Anwendungen der Analysis**
 Proseminar Mo 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 07.10. *Abbondandolo,*
 2 SWS / 4 Dieses Seminar ist für B.A.-Studierende. Anmeldungen per E-Mail bis zum 8.9.19 an: *Alberto*
 CP alberto.abbondandolo@rub.de

Voraussetzungen:
 Modulabschluss Analysis I+II

Literaturhinweise:
 Verschiedene Artikel u.a. aus der Webseite <https://www.ams.org/featurecolumn>

Module: B.A. Modul 6: Proseminar
 B.Sc. Modul 4: Proseminar

150412 **Proseminar ausgewählte Kapitel der Analysis**
 Proseminar Termine: Montags, 14-16, IA 1/75. Dieses Seminar richtet sich an B.Sc. Studierende. Anmeldungen *Abbondandolo,*
 2 SWS / 4 per E-Mail bis zum 8.9.19 an: alberto.abbondandolo@rub.de *Alberto*
 CP

Voraussetzungen:
 Modulabschluss Analysis I+II

Literaturhinweise:
 Königsberger: Analysis I

Module: B.A. Modul 6: Proseminar
 B.Sc. Modul 4: Proseminar

Seminare

Studierende im Bachelor of Arts- und Bachelor of Science-Studiengang erhalten 4 CP und Studierende im Master of Science Studiengang 6 CP.

150501 **Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie - Modelle und Methoden**
 Seminar Di 14:15-16:45 IA 1/135 Einzeltermin am 17.12. *Wilke Berenguer,*
 2 SWS Do 13:15-15:45 IC 03/444-414 Einzeltermin am 19.12. *Maite*
 Fr 11:00-13:30 IC 04/414-442 Einzeltermin am 20.12.
 Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und des M.Sc. Vorbesprechung: 22.07.2019,
 17:00 Uhr in IA 1/109

Beschreibung:
 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie behandelt zufällige Objekte die Werte in einem höchstens abzählbaren Raum annehmen, z.B. den natürlichen Zahlen, einem Graphen oder einer Partition. Viele Probleme der angewandten Wissenschaften können in diesem Rahmen behandelt werden. Dieses Seminar basiert auf Ausschnitten aus dem gleichnamigen Buch von Pierre Bremaud. Es werden universelle Methoden vorgestellt werden wie die probabilistische Methode, Kopplung, Martingalmethode und deren Anwendungen unter anderem in der Wahrscheinlichkeitstheorie auf Graphen und Bäumen und Kodierungstheorie.
 Bei Interesse schreiben Sie bitte eine E-mail an maite.wilkeberenguer@rub.de unter Angabe Ihres Studiensemesters/Ihrer Vorkenntnisse.
 Das Seminar wird voraussichtlich als Blockseminar stattfinden, die genauen Termine werden nach Absprache mit den Teilnehmern festgelegt.
 Die Vorträge können auf deutsch gehalten werden, ein Vortrag in englischer Sprache wird aber ermutigt.

Voraussetzungen:
 Es werden bestandene Anfängermodule, und die "Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik" vorausgesetzt. Kenntnisse einzelner Themen der Analysis III sind nützlich und können ggf. nachgearbeitet werden.
 Die Tiefe der Themen ist hinreichend breit, dass das Seminar für Bachelor-, aber auch für Masterstudierende verschiedener Vertiefungsrichtungen geeignet ist.

Literaturhinweise:
 Discrete Probability Models and Methods, Pierre Bremaud, Springer

Module: B.A. Modul 7: Seminar
 M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150561 **Generative Models**
 Seminar *Fischer, Asja*

Beschreibung:

Generative models constitute an important subfield of unsupervised deep learning and are a significant subject of ongoing research. In this seminar we will discuss recent publications from this research area. Students should have some basic knowledge about deep learning or statistical concepts like likelihood maximization".

Das Seminar richtet sich an M.Sc.-Studierende. Interessierte Studierende melden sich bitte bis zum 18.10.19 per Mail bei Frau Fischer (asja.fischer@rub.de).

150562 **Verteilte und vernetzte Systeme**

Seminar

*Bondorf, Steffen*Beschreibung:

Ein verteiltes System besteht aus einer Menge unabhängiger Teilsysteme, die gemeinsam eine bestimmte Aufgabe erfüllen. Hierzu kommunizieren die Teilsysteme durch den Austausch von Nachrichten. Somit ergeben sich neben funktionalen auch nicht-funktionale Anforderungen an die zugrundeliegende Vernetzung der Teilsysteme. Insbesondere Robustheit, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit müssen oftmals formal nachgewiesen werden und stehen im Vordergrund dieses Seminars.

Das Seminar richtet sich sowohl an B.Sc.- als auch M.Sc.-Studierende, die eine informatikaffine Vertiefung wählen möchten. Interessierte Studierende melden sich bitte bis Ende Oktober 2019 unter Angabe der bereits besuchten Informatik- und Programmier-Veranstaltungen per Mail beim Herrn Bondorf (steffen.bondorf@rub.de).

150503 **Seminar zu Kurven und Flächen**

Seminar Mo 14:00-16:00 IA 1/149 Beginn 07.10.

Knieper, Gerhard

2 SWS Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Vorbesprechung: 23.09.2019, 10 Uhr in IA 1/109

Beschreibung:

In diesem Seminar sollen Themenbereiche im Zusammenhang zur Vorlesung über Kurven und Flächen mit Schwerpunkt Flächentheorie behandelt werden.

Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Teilnahme sind gute Kenntnisse in linearer Algebra und Analysis, dokumentiert durch bestandene Prüfungen der Module 1,2 (Analysis, Lineare Algebra).

Des Weiteren wird eine erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Kurven und Flächen vorausgesetzt.

Module: B.A. Modul 7: Seminar

M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150504 **Seminar algebraische Zahlentheorie**

Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Vorbesprechung: Mittwoch (18.07.2018), 12:00 bis 13:00, NA 1/58.

*Röhrlé, Gerhard*Beschreibung:

Im Seminar werden aufbauend auf der Vorlesung des SoSe 18 "Elementare Zahlentheorie" weiterführende Themen aus der algebraischen Zahlentheorie behandelt: u.a. endliche Körper, Gauss Summen und Jacobi Summen, kubische und Biquadratische Reziprozität, Zeta-Funktionen, quadratische und zyklotomische Körper, Stickelberger-Relationen und Eisenstein Reziprozität.

Voraussetzungen:

Voraussetzung: Erfolgreicher Modulabschluss der Vorlesung "Elementare Zahlentheorie" oder der Vorlesung "Algebra I".

Literaturhinweise:

Literatur: K. Ireland and M. Rosen, A Classical Introduction to Modern Number Theory (Graduate Texts in Mathematics 84, Springer 1990) Kapitel 7 - 15.

150506 **Seminar Martingale in diskreter Zeit**

Seminar Sa 10:00-16:00 ID 03/411 Einzeltermin am 15.02.

*Wilke Berenguer,*2 SWS Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc., M.Sc. Die Vorbesprechung findet in der Vorlesung statt, das Blockseminar wird im Dezember/Januar angeboten. Interessierte am Seminar melden sich bitte bis Ende September 2019 per E-mail unter maite.wilkeberenguer@rub.de*Maite*

Beschreibung:

Martingale sind stochastische Prozesse die ein im Mittel "fairer Spiel" beschreiben. Die Relevanz dieser Klasse von Prozessen resultiert aus deren Verbreitung und Konvergenzeigenschaften. In der Vorlesung werden wir den hierfür notwendigen Begriff der bedingten Erwartung einführen und damit (Sub-/Super-)Martingale (vorwiegend in diskreter Zeit) definieren. Themen beinhalten: Konvergenzverhalten, Optional Sampling & Stopping, gleichgradige Integrierbarkeit, Martingalungleichungen, sowie Martingaltechniken und die Burkholder-Dais-Gundy-Ungleichung. Diese Betrachtungen werden im Seminar erweitert und durch probabilistische Potentialtheorie und weitere Konvergenzresultate ergänzt. Dieses Seminar baut auf der gleichnamigen Vorlesung auf. Diese wird als 4-stündige Vorlesung in der ersten Hälfte des Semesters stattfinden. Die Themenvergabe für das Seminar findet im Laufe der Vorlesung statt. Man kann auch ohne Teilnahme an der Vorlesung das Seminar absolvieren. Es werden lediglich die Inhalte (oder die Bereitschaft sich diese zu erarbeiten) vorausgesetzt.

Das Seminar wird voraussichtlich als Blockseminar im Dezember und Januar stattfinden, die genauen Termine werden nach Absprache mit den Teilnehmern festgelegt. Die Vorträge können auf deutsch gehalten werden, ein Vortrag in englischer Sprache wird aber ermutigt.

Voraussetzungen:

Es werden die Inhalte der "Linearen Algebra 1&2", "Analysis 1-3" und der "Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik" vorausgesetzt. Weiterhin werden die Inhalte der gleichnamigen Vorlesung vorausgesetzt (nicht jedoch die Teilnahme an dieser).

Literaturhinweise:

Martingale und Prozesse, Rene Schilling, DeGruyter
Martingale Limit Theory and its Applications, P. Hall und C.C. Heyde, Academic Press

Module: B.A. Modul 7: Seminar
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150508	Seminar über Topologie								
	Seminar	Di 12:00-14:00	IA 1/75	Beginn 08.10.					Schuster, Björn
	2 SWS	Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Vorbesprechung: 12.07.19 um 12 Uhr in ID 03/419							

Beschreibung:

Im Seminar sollen ausgewählte Ergänzungen und Vertiefungen zur parallel stattfindenden Vorlesung Algebraische Topologie behandelt werden. Einzelne Themen können auch unabhängig von dieser Vorlesung bearbeitet werden.

Voraussetzungen:

Analysis I und II, Lineare Algebra I und II. Grundkenntnisse in Topologie sind wünschenswert, können aber in Absprache während der Semesterferien erlernt werden.

Module: B.A. Modul 7: Seminar
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150513	Seminar zur diskreten Morse-Theorie								
	Seminar	Do 14:00-16:00	IA 1/149	Beginn 10.10.					Röhrle, Gerhard
		Seminar richtet sich an Studierende des M.Sc. Vorbesprechung: 9.10.2019 um 14 Uhr s. t. in IB 2/141							

Beschreibung:

Die Topologie von simplizialen Komplexen und Zellkomplexen spielt in vielen Teilen der Mathematik eine zentrale Rolle. Ein wichtiges modernes Werkzeug zur Untersuchung dieser Komplexe stellt die diskrete Morse Theorie dar, eine rein kombinatorische Version der Morse Theorie für glatte Mannigfaltigkeiten, die wir in diesem Seminar kennen lernen wollen. Zentrale Themen werden sein: Simpliziale Komplexe, Zellkomplexe, Ordnungskomplexe, diskrete Morse Theorie für halbgeordnete Mengen, der Hauptsatz der diskreten Morse Theorie für Zellkomplexe, Anwendungen der diskreten Morse Theorie auf konkrete Beispiele, algebraische Morse Theorie. Unser Ziel ist es, eine Grundlage für die Lektüre aktueller Arbeiten, die Methoden der diskreten Morse Theorie benutzen, zu schaffen.

Voraussetzungen:

Erfolgreicher Modulabschluss der Vorlesungen "Analysis I/II", "Lineare Algebra und Geometrie I/II" und der Vorlesung "Algebra I". Grundkenntnisse in (algebraischer) Topologie wären hilfreich, sind aber nicht zwingend erforderlich.

Literaturhinweise:

- Dimitri Kozlov - Combinatorial algebraic topology (Algorithms and Computation in Mathematics, 21. Springer, Berlin, 2008)
- Forman, Robin - Morse theory for cell complexes. Adv. Math. 134 (1998), no. 1, 90–145
- Forman, Robin - A user's guide to discrete Morse theory. Sémin. Lothar. Combin. 48 (2002)
- Chari, Manoj K. - On discrete Morse functions and combinatorial decompositions. Formal power series and algebraic combinatorics (Vienna, 1997). Discrete Math. 217 (2000), no. 1-3, 101–113

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150517	Seminar zur Algebra - Geometrische Invariantentheorie	
Seminar	Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Vorbesprechung: Dienstag, 17. Juli 2018, 16:00 Uhr, NA 2/24	<i>Reineke, Markus</i>

Beschreibung:

Viele Klassifikationsprobleme der Linearen Algebra und der Geometrie lassen sich in der Sprache von Gruppenaktionen auf Vektorräumen formulieren. Im Seminar werden mit Hilfe der Algebraischen Geometrie Techniken zur Analyse solcher Gruppenaktionen entwickelt und Anwendungen auf Klassifikationsprobleme vorgestellt.

Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.

Voraussetzungen:

Voraussetzungen: Algebraische Geometrie

150519	Seminar über Statistik	
Seminar	Mo 08:00-10:00 IA 1/181 Einzeltermin am 16.12. Fr 08:00-10:00 IA 1/181 Einzeltermin am 20.12. Fr 08:00-10:00 IA 1/181 Einzeltermin am 10.01. Mo 08:00-10:00 IA 1/181 Einzeltermin am 13.01. Fr 08:00-10:00 IA 1/181 Einzeltermin am 17.01. Sa08:00-14:00 IA 1/181 Einzeltermin am 18.01. Seminar richtet sich an Studierende des M.Sc. Vorbesprechung: Mittwoch, den 10. Juli 2019, um 13.15 Uhr, im Raum IB 2/73	<i>Detle, Holger</i>

Beschreibung:

Dieses Seminar hat seinen Schwerpunkt in der statistischen Analyse von komplexen Datenstrukturen, die nicht als Realisierungen von endlich dimensional Zufallsvariablen modelliert werden können. Ein Beispiel für solche Datenstrukturen sind funktionale Daten, die in der Klimaforschung, Biologie, Medizin, Physik und den Ingenieurwissenschaften auftreten. Hier ist jedes Datum eine Funktion bzw. Flächenstück.

Im Zeitalter von "Big Data" treten aber auch deutlich komplexere Datenstrukturen auf, wie zum Beispiel die Arterien im Gehirn, Knochen im menschlichen Körper oder soziale Netzwerke. In solchen Fällen sind werden die Beobachtungen als Zufallsvariable in abstrakten topologischen Räumen modelliert. In dem Seminar werden grundlegende statistische Methoden für die Analyse solcher Daten entwickelt, die sich von den klassischen Methoden der mathematischen Statistik deutlich unterscheiden. Man denke z.B. an die auf den ersten Blick einfache Frage wie man den Mittelwert von Windrichtungen an einem Ort bilden soll. Die Daten kann man als Punkte auf dem Einheitskreis auffassen, allerdings liegt jeder "klassisch" gebildete Mittelwert von Vektoren nicht auf dem Einheitskreis.

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an Teilnehmer mit Kenntnissen in der Mathematischen Statistik (Vorkenntnisse aus den Vorlesungen Statistik I, Wahrscheinlichkeitstheorie I und Statistik II sind erforderlich - Studierende ohne Kenntnisse aus der Statistik II Vorlesung wenden sich bitte direkt Prof. Detle)

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150522	Measure Theory	
Seminar	Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc., M.Sc.	<i>Gusakova, Anna Thäle, Christoph</i>

Beschreibung:

The seminar on measure theory is supposed to support the lecture Probability Theory I. We consider some basic as well as some more advanced topics in measure theory, which are required for a deeper understanding of stochastics.

A preliminary discussion will take place July 12th at 10.15 in room IB 2/73. The topics will be distributed at this day. If you want to participate in the seminar (and the preliminary discussion) please write an email to Anna.Gusakova@rub.de before July 10th.

The seminar will take place during 3 (half-) days at the beginning of the semester, the dates will be announced during the preliminary discussion.

Voraussetzungen:

Analysis I-III, Lineare Algebra und Geometrie I/II

Literaturhinweise:

Wird bekanntgegeben.

Module: B.A. Modul 7: Seminar
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150525 **Seminar über Zahlentheorie**

Seminar Mi 10:00-12:00 IA 1/149 Beginn 09.10.
2 SWS Do 10:00-12:00 IA 1/109 Beginn 10.10.

*Ozornova,
Viktoriya*

Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc., M.Sc. Vorbesprechung: 12.07.19, 10-12 Uhr, in IB 2/88/158

Beschreibung:

In diesem Seminar wollen wir Einblick in diverse Themen aus der algebraischen (und bei Interesse auch analytischer) Zahlentheorie erhalten. Mögliche Themen sind insbesondere figurierter Zahlen, algebraische und transzendente Zahlen, großer Satz von Fermat für $n=3$, p -adische Zahlen, quadratische Formen, Kettenbrüche; beim Bedarf nach fortgeschritteneren Themen Dirichletscher Primzahlsatz, Modulformen, Ganzheitsringe.

Die ersten Literaturempfehlungen werden in der Vorbesprechung bekanntgegeben. Das Seminar wird bei Bedarf zweizügig angeboten.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden erfolgreich abgeschlossene Grundvorlesungen. Vorkenntnisse aus der Vorlesung Zahlentheorie sind hilfreich, aber nicht notwendig für die Teilnahme.

Module: B.A. Modul 7: Seminar
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150537 **Seminar zur Kryptographie**

Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.
2 SWS

*Leander,
Nils-Gregor*

Beschreibung:

Wir besprechen aktuelle Forschungsergebnisse in der symmetrischen Kryptographie.

Module: B.A. Modul 7: Seminar
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150544 **Seminar zur Numerik (Monte Carlo-Methoden)**

Seminar Do 12:00-14:00 IA 1/95 Beginn 10.10.
Vorbesprechung: Montag, 08.07.19, 16:15 in IA 1/53

Weimar, Markus

Beschreibung:

Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc mit Interessen im Grenzbereich zwischen numerischer Analysis und Stochastik.

Wir geben einen Einblick in die Theorie und Anwendungen sogenannter Monte Carlo-Methoden. Dabei handelt es sich um eine populäre Klasse randomisierter Algorithmen, d.h. um numerische Verfahren, welche (Pseudo-)Zufallszahlen verwenden. Mögliche Themen umfassen neben den Grundlagen und Anwendungen der direkten Simulation auch verschiedene Methoden zur Simulation von Verteilungen und zur Varianzreduktion, sowie Grundlagen und Beispiele sog. Markov Chain Monte Carlo-Algorithmen.

Voraussetzungen:

Einführung in die W-Theorie und Grundzüge der Einführung in die Numerik

Literaturhinweise:

T. Müller-Gronbach, E. Novak und K. Ritter: Monte Carlo-Algorithmen (Kapitel 1-6). Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2012.
doi: 10.1007/978-3-540-89141-3

Module: B.A. Modul 7: Seminar
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150546 **Seminar über Funktionentheorie**
Seminar Fr 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 11.10. Winkelmann, Jörg
2 SWS Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc., M.Sc. Interessierte melden sich bitte bis Mitte
September unter joerg.winkelmann@rub.de.

Module: B.A. Modul 7: Seminar
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150554 **Seminar für Masterarbeitsstudierende**
Seminar Heinzner, Peter

Seminare ohne Modulzuordnung und Arbeitsgemeinschaften

150552 **HGI-Kolloquium**
Seminar Do 11:00-12:00 IA 1/53 Beginn 10.10. Kiltz, Eike
2 SWS Leander,
Nils-Gregor
May, Alexander

150553 **RTG 2131-Seminar**
Seminar Mo 17:00-18:00 IC 03/606 Beginn 14.10. Eichelsbacher,
2 SWS Peter
Thäle, Christoph

150557 **Doktorandenseminar**
Seminar Fr 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 11.10. Knieper, Gerhard
2 SWS

150558 **CASA Seminar für Doktoranden**
Seminar Vorbesprechung: Donnerstag, 10.10.19, Wasserstr. 221 Leander,
Nils-Gregor

150574 **SFB-Seminar: Statistik nichtlinearer dynamischer Prozesse**
Seminar Bissantz, Nicolai
2 SWS Dette, Holger

150575 **Arbeitsgemeinschaft über symplektische und differentialgeometrische Methoden in Dynamischen Systemen**
Arbeitsgem Do 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 10.10. Abbondandolo,
einschaft Alberto
2 SWS Bramham, Barney
Knieper, Gerhard

Praktika

150580 **Informatik-Praktikum**
Praktikum Begrenzte Teilnehmerzahl Korthauer, E.
4 SWS / 10
CP

Beschreibung:

Diese Veranstaltung führt in die systematische Entwicklung von Software-Systemen ein.
Für Studierende der Mathematik mit Schwerpunkt Informatik oder Nebenfach Informatik ist sie obligatorischer Teil des Studiums.
Entwurf, Spezifikation und Entwicklung eines größeren Programms wird in Gruppen durchgeführt.
Rechnerzugang besteht in einem speziellen Software-Labor der Fakultät.
Eine Voranmeldung bei den Dozenten via e-mail ist erwünscht.
Der Vorbesprechungs-Termin wird auch durch Aushang bekanntgegeben.

Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Teilnahme sind Kenntnisse der Programmiersprache Java.
Idealerweise sollte die hier angebotene Vorlesung "Einführung in die Programmierung" mit Übungen vorher gehört werden. Nötige Literatur wird im Praktikum bereitgestellt.

Module: B.Sc. Modul 5: Informatikpraktikum
Nebenfach Praktikum

150582	Berufsfeldpraktikum MINT - Schulprojekte der besonderen Art	
Praktikum 5 CP	Praktikum richtet sich an Studierende des B.A.	<i>Kallweit, Michael</i>

Beschreibung:

Bei diesem Praktikum handelt es sich um die Umsetzung von Projekten mit Schüler*innen (SEK II) an der Gesamtschule Hattingen und ggf. anderen Bochumer Schulen.

Im Vorbereitungsworkshop, der gemeinsam von Lehrenden der RUB und den Schulen konzipiert ist, lernen die Studierenden die Schulen mit ihrer MINT-Konzeption und den Projektkurs kennen. Im Rahmen der inhaltlichen Vorbereitung werden insbesondere das strategische und methodische Arbeiten in der Mathematik in den Vordergrund gestellt, welches den Schülerinnen und Schülern an konkreten außerschulischen mathematischen Themen vermittelt werden soll. Die Studierenden befassen sich mit den Möglichkeiten der inhaltlichen und didaktischen Umsetzung zur Vermittlung und entwickeln gemeinsam Konzepte, die dann ab September 2019 in der Praxis Anwendung finden. Die Studierenden arbeiten in der Regel in Tandems.

Näheres siehe Modulbeschreibung beim Optionalbereich

Anmeldung: bis zum 29.07.2019 per E-Mail mit Angaben zur Motivation (ca. 1 Seite) an michael.kallweit@rub.de

Voraussetzungen:

- Anfängermodule zur Lineare Algebra und Analysis
- Es ist ein erweitertes Führungszeugnis vorzulegen.

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Module: Berufsfeldpraktikum: Methoden und Strategien der Mathematik - Schulprojekte der besonderen Art

Didaktik der Mathematik

150600a	Vorbereitungsseminar zum Praxissemester	
Seminar 2 SWS / 3 CP	Do 16:00-18:00 IA 1/63 Beginn 10.10. Termine: 2st., Do 16.00-18.00, IA 1/63. Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2020 möglich.	<i>Denkhaus, Gabriele</i>

Beschreibung:

Inhalt der Veranstaltung ist die Erarbeitung grundlegender Kriterien zur Planung, Durchführung und Analyse von Mathematikunterricht und die Konzeption von Unterrichtsprojekten. Die Teilnehmer/innen werden aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II erarbeiten. Die Unterrichtssequenzen werden in der Seminargruppe und nach Möglichkeit an einer Schule als Gruppenhospitation exemplarisch durchgeführt und ausgewertet. Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

- Treffen didaktischer und methodischer Entscheidungen auf der Grundlage einer fachwissenschaftlichen Analyse der zu vermittelnden Inhalte
 - Gestaltung von schüler- und problemorientierten Lehrprozessen (Öffnung von Unterricht; Förderung selbständigen Lernens; Diagnose und individuelle Förderung) und Lernprozessen (Erkunden und Lösen mathematischer Probleme; Modellieren und Anwenden; Argumentieren und Beweisen; Kommunizieren; Einsatz von Medien und Werkzeugen)
 - Beobachtung und Analyse von Mathematikunterricht anhand der im Seminar erarbeiteten didaktischen Kriterien, Überprüfung, Reflexion und Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung fachlicher Erkenntnisse
- VSPL/Campus-Anmeldung bis zum 31.08.2019

Voraussetzungen:

absolviertes 1. Fachsemester MEd

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150605	Didaktik der Wahrscheinlichkeitsrechnung	
Vorlesung 2 SWS	Mo 12:00-14:00 IA 1/177 Beginn 07.10.	<i>Löchter, Klaus</i>

Beschreibung:

Inhalt der Veranstaltung: Es werden die folgenden Sachbereiche behandelt: W. als optimale Vorhersage von Häufigkeiten, Kombinatorik und Laplacewahrscheinlichkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Satz von Bayes, Axiomatische Fassung der Wahrscheinlichkeit: Kolmogorow; Zufallsvariable: Erwartungswert und Varianz, Tschebyscheff, Binomialverteilung, Normalverteilung und Approximation der Binomialverteilung, Gesetz der großen Zahl, Hypothesentests, Konfidenzintervalle, Markowketten, Grundprobleme der beschreibenden Statistik. Es geht in der Veranstaltung um die mathematische Analyse all dieser Sachbereiche, die Diskussion von Auswahlkriterien in verschiedenen Stufen (SI/ SII und für Grund- und Leistungskurse): wie und warum unterrichtet man einzelne Themen? Ferner geht es um die Thematik schüler- und problemorientierter Unterricht, und es sollen exemplarische Behandlungsmöglichkeiten für die folgenden Fähigkeiten aufgezeigt werden:

Wichtige Begriffe - Definieren können
 Wichtige Sätze - Beweisen können
 Wichtige Axiomensysteme - Axiomatisieren können
 Ergebnisse - Anwenden können.

Lernziele: Die Zielsetzung besteht darin, den Studenten kriteriengeleitete Planungen von Unterrichtsreihen und einzelnen Unterrichtsstunden zu vermitteln, wobei auch die Thematik Lernzielkontrollen in verschiedenen Sachbereichen und Klassenstufen behandelt wird.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik
 M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik

150606	Übungen zu Didaktik der Wahrscheinlichkeitsrechnung					
	Übung	Do 12:00-14:00	IA 1/135	Beginn 10.10.		<i>Löchter, Klaus</i>
	2 SWS					
150613	Begleitseminar zum Praxissemester (1)					
	Seminar	Fr 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 11.10.		<i>Denkhaus, Gabriele</i>
	2 SWS / 3 CP					

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
 - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts
 - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
 - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
 - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
 - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- VSPL/Campus-Anmeldung bis zum 31.08.2019

Voraussetzungen:

absolviertes 2. Fachsemester MEd und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150614	Begleitseminar zum Praxissemester (2)					
	Seminar	Fr 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 11.10.		<i>Reeker, Holger</i>
	2 SWS / 3 CP	Beginn: ab dem 18.10.2019				

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
 - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts
 - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
 - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
 - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
 - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- VSPL/Campus-Anmeldung bis zum 31.08.2019

Voraussetzungen:

absolviertes 2. Fachsemester MEd und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150616	Didaktik der Geometrie in der Sekundarstufe I				
Seminar	Do 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 10.10.		<i>Reese, Wolfgang</i>
2 SWS	Do 17:00-19:00	IA 1/71	Einzeltermin am 14.11.		

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Euklidischen Geometrie für den Unterricht der Sekundarstufe I aufzubereiten. Dazu werden zunächst Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt. Ebenso werden für den Unterricht relevante Anwendungen der Geometrie erörtert. Auch Möglichkeiten des Einsatzes einer Dynamischen Geometriesoftware (GeoGebra) sowie der Einsatz weiterer digitaler Werkzeuge im Geometrieunterricht werden thematisiert. Im Sinne eines Spiralcurriculums werden Beziehungen des Geometrieunterrichts in der S I zum Mathematikunterricht der S II aufgezeigt. Die Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern, das Erstellen eigener Aufgaben und das Analysieren vorgegebener Aufgaben erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden.

Anmeldung bis zum 28.08. 2019 per E-Mail an wolfgang.reese@me.com

Um effiziente Lern- und Arbeitsbedingungen zu sichern, ist die Teilnehmerzahl in der Reihenfolge der Anmeldungen auf 20 beschränkt.

Literaturhinweise:

- Krauter, S.: Erlebnis Elementargeometrie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2013 (2. Auflage)
- Scheid, H.; Schwarz, W.: Elemente der Geometrie, Spektrum Akademischer Verlag, München, 2017 (5. Auflage)
- Weigand, H.-G.; Filler, A.; Hölzl, R.; Kuntze, S.; Ludwig, M.; Roth, J.; Schmidt-Thieme, B.; Wittmann, G. (Hrsg.): Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2016 (3. Auflage)
- Kernlehrplan für die Gesamtschule – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen, Ritterbach Verlag, Frechen 2004
- Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I (G9) Mathematik, (Online-Fassung Inkraftsetzung: 23.06.2019)
- Beiträge in ausgewählten Fachzeitschriften

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik
M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik

150636	Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht				
Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/135	Beginn 08.10.		<i>Kallweit, Michael</i>
2 SWS	In diesem Seminar kann der Software-Nachweis erworben werden.				

Beschreibung:

Digitale Medien sind aus dem modernen Mathematikunterricht nicht mehr wegzudenken: In NRW ist der Einsatz von grafikfähigen Taschenrechnern seit dem Sommer 2014 in der Gymnasialen Oberstufe Pflicht, und auch Computer-Algebra-Systeme, Tabellenkalkulation und Dynamische Geometrie-Software haben sich ihren Platz erobert. Doch die fortschreitende Digitalisierung ist mehr als ein Technikthema. Die Schule braucht neue sinnvolle Ansätze des Lernens und der Didaktik.

Die Vorlesung beschäftigt sich mit didaktischen Konzepten zur digitalen Gestaltung von Schule sowie Unterricht und gibt eine Einführung in gängige Geräte und Programme.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach B.A. Studium oder ggf. letztes B.A.-Semester.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik
M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik
M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

150637	Seminar zur Didaktik der Analysis				
Seminar	Mi 12:00-14:00	IC 03/649	Beginn 09.10.		<i>Lippa, Michael</i>
2 SWS	Mi 12:00-14:00	IC 03/649	Einzeltermin am 05.02.		
Anmeldung ab 01.07.2019 per E-Mail an mlippa@gmx.de					

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Differenzial- und Integralrechnung einer Veränderlichen für den Unterricht aufzubereiten. Dazu werden zunächst anschauliche Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt. Breiten Raum werden für den Unterricht relevante Anwendungen der Analysis einnehmen, indem Modellierungen zum Beispiel aus den Bereichen Technik, Wirtschaft und Sport diskutiert werden. Auch der Computereinsatz im Analysisunterricht wird thematisiert. Die Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern, das Erstellen eigener Aufgaben und das Analysieren z.B. von Zentralabituraufgaben erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden. Eventuelle fachliche Kenntnislücken zur Analysis einer Veränderlichen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer selbstständig an Hand der Standardwerke von Forster, Behrendsen oder Königsberger schließen.

Literaturhinweise:

Brüning, A.: Handbuch zur Analysis. Hannover 1994 (Schroedel Schulbuchverlag)
 Büchter, A. & Henn, H.-W.: Elementare Analysis. Von der Anschauung zur Theorie. Heidelberg 2010 (Spektrum Akademischer Verlag)
 Danckwerts, R. & Vogel, D.: Analysis verständlich unterrichten. Heidelberg 2006 (Spektrum Akademischer Verlag)
 Haas, N. & Morath, H.: Anwendungsorientierte Aufgaben für die Sekundarstufe II, Braunschweig 2005 (Schroedel)
 Hinrichs, G.: Modellierung im Mathematikunterricht, Heidelberg 2008 (Spektrum Akademischer Verlag)
 Ausgewählte Beiträge aus Fachzeitschriften

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik
 M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik
 M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

150615	Begleitseminar zum Praxissemester (3)					
	Seminar	Fr 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 18.10.		<i>Brüning, Martin</i>
	2 SWS / 3 CP	Fr 14:00-16:00	IA 1/135	Einzeltermin am 24.01.		

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
- Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts
- Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
- Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
- Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
- Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte

VSPL/Campus-Anmeldung bis zum 31.08.2019

Voraussetzungen:

absolviertes 2. Fachsemester MEd und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

Oberseminare / Kolloquien

150900	Oberseminar über Algebraische Lie Theorie					
	Oberseminar	Mo 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 07.10.		<i>Kus, Deniz</i>
	2 SWS					<i>Reineke, Markus</i> <i>Röhrle, Gerhard</i>

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150901	Oberseminar über Mathematische Physik und Stochastik					
	Oberseminar	n. V.				<i>Külske, Christof</i>
	2 SWS					

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150902	Oberseminar über Algebraische Geometrie					
	Oberseminar	Mo 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 07.10.		<i>Flenner</i>
	2 SWS	Termine: montags, 12-14 Uhr, Raum: wird bekannt gegeben				<i>Kus, Deniz</i> <i>Reineke, Markus</i>

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150904 **Oberseminar über Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen**
 Obersemin Do 16:00-18:00 IB 2/73. Beginn 10.10. *Dehling, Herold*
 ar
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150906 **Oberseminar über Theoretische Informatik**
 Obersemin Fr 10:00-12:00 IA 1/75 Beginn 11.10. *Simon, Hans Ulrich*
 ar
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150907 **Oberseminar Statistik**
 Obersemin Do 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 10.10. *Detle, Holger*
 ar Mi 13:00-15:00 IA 02/105 Einzeltermin am 04.12.
 2 SWS Mi 14:00-16:00 IA 02/105 Einzeltermin am 11.12.
 Mi 14:00-16:00 IA 02/105 Einzeltermin am 22.01.
 Mo 13:00-15:00 IA 1/177 Einzeltermin am 03.02.

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150908 **Oberseminar über Topologie**
 Obersemin Do 16:00-18:00 IA 1/75 Beginn 10.10. *Schuster, Björn*
 ar Do 16:00-18:00 IA 1/109 Einzeltermin am 24.10.
 2 SWS Do 15:30-18:00 IB 3/73. Einzeltermin am 16.01.
 Do 15:30-18:00 IB 3/73. Einzeltermin am 23.01.
 Do 15:30-18:00 IB 3/73. Einzeltermin am 30.01.

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150909 **Oberseminar über Kryptographie**
 Obersemin Fr 10:30-12:00 ND 03/99 Beginn 11.10. *Kiltz, Eike*
 ar *Leander,*
 2 SWS *Nils-Gregor*
May, Alexander

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150911 **Oberseminar über Komplexe Geometrie**
 Obersemin Di 12:00-14:00 IA 1/135 Beginn 08.10. *Heinzner, Peter*
 ar *Cupit-Foutou,*
 2 SWS *Stéphanie*

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150912 **Oberseminar zur Numerik**
 Obersemin n. V. *Verfürth, Rüdiger*
 ar *Weimar, Markus*
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150915 **Oberseminar Probability and Geometry**
 Obersemin Di 10:00-12:00 IA 1/109 Beginn 08.10. *Thäle, Christoph*
 ar

150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**
 Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/53 Beginn 08.10. *Abbondandolo,*
 ar *Alberto*
 2 SWS *Bramham, Barney*
Knieper, Gerhard

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150917 **Kolloquium Algebra Geometrie Kombinatorik**
 Kolloquium Mi 16:00-17:00 IA 01/473 Einzeltermin am 16.10. *Reineke, Markus*
 Mi 16:00-17:00 IA 01/473 Einzeltermin am 13.11. *Röhrle, Gerhard*
 Mi 16:00-17:00 IA 01/473 Einzeltermin am 29.01. *Stump, Christian*
- 150922 **Oberseminar Symmetrische Kryptographie**
 Obersemin n. V. *Leander,*
 ar *Nils-Gregor*
 2 SWS
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150923 **Oberseminar Theoretische Kryptographie**
 Obersemin *Kiltz, Eike*
 ar
 2 SWS
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150924 **Oberseminar Stochastik und Geometrie**
 Obersemin
 ar
 2 SWS
Beschreibung:
 Wir beschäftigen uns in diesem Seminar mit aktuellen Forschungsfragen an der Schnittstelle zwischen Wahrscheinlichkeitstheorie und Konvexgeometrie. Im diesem Wintersemester befassen wir uns insbesondere mit zufälligen Polytopen. Das Oberseminar richtet sich an Studierende, die eine Masterarbeit in diesem Bereich anfertigen sowie an Doktoranden und Mitarbeiter.
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150926 **Oberseminar Arrangements and Symmetries**
 Obersemin Mo 14:00-16:00 IB 2/141. Beginn 07.10. *Röhrle, Gerhard*
 ar Di 16:00-18:00 IA 03/466 Einzeltermin am 17.03. *Stump, Christian*
 2 SWS
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150927 **Oberseminar Phänomene hoher Dimensionen in der Stochastik**
 Obersemin Di 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 08.10. *Eichelsbacher,*
 ar *Peter*
 2 SWS
 Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150930 **Interdisziplinäres Kolloquium zur Didaktik der Mathematik und der Naturwissenschaften**
 Kolloquium Do, 16:00-18:00 Uhr, NB 03/239 (Alfried-Krupp Schülerlabor) *Otto, Karl-Heinz*
 2 SWS *Rolka, Katrin*
Sommer, Katrin
Beschreibung:
 Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich.