

XV. Fakultät für Mathematik

Vorlesungsverzeichnis für das Wintersemester 18/19

Vorlesungsbeginn: Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit, Ausnahmen dieser Regelung finden Sie in einem Aushang auf NA 03 sowie im Internet unter <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.html>. Alle Informationen über Mathematikveranstaltungen, Veranstaltungszeiten und Modulzugehörigkeit sind bis zum 18.07.2018 unter Vorbehalt!

150800 **Mentorenprogramm**
Beratung

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: 03.09.2018, 10:00 Uhr, HZO 30, weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
3 CP

*Abbondandolo,
Alberto
Cupit-Foutou,
Stéphanie*

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 4.9. bis
2 CP 27.9.2018 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 10.9.2018, 11.00 Uhr, HZO 10, weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
3 CP

Härterich, Jörg

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 Mathematikanforderungen 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 12.9. bis 28.9.2018 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 3.9.2018, 10:15 Uhr, HZO 60, weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
3 CP

Dehling, Herold

Module: Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik

150077 **Übungen zu Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik**
Übung Dienstags und freitags (4.9. - 28.9.2018) 8:30-10 Uhr. Weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
2 SWS / 2 CP

Module: Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik

150078 **Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften**
Vorkurs Beginn 3.9.2018, 10.15 Uhr, HZO 40, weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
3 CP

Püttmann, Thomas

Module: Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften

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

Vorkurs Übungen: Täglich (4.9. - 20.9.2018) Weitere Infos siehe: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
2 CP

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 per Aushang auf NA 03 vor der Bibliothek der Fakultät bekannt gegeben. Sie können auch unter der Internet-Seite <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.htm> abgerufen werden.

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

Vorlesung Mi 10:00-12:00 NC 6/99 Beginn 10.10.
mit Übung Do 10:00-12:00 NB 5/99 Beginn 11.10.
4 SWS / 6 zzgl. 2 SWS Übungen, 14-täg. n.V.
CP

Röhrle, Gerhard

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 NB 02/99 Beginn 08.10.
mit Übung Mi 15:00-17:00 NB 6/99 Beginn 10.10.
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 08.10.
4 SWS Mi 08:00-10:00 HZO 10 Beginn 10.10.
Voraussichtlicher Beginn erst in der 2. Woche, wenn in der 1. Woche Fakultätsprogramm angeboten wird. (davon durchschnittlich eine Stunde Übungsbeispiele)

Reineke, Markus

150101	Übungen zu Mathematik I für Maschinenbauingenieure, Bauingenieure und UTRM			
Übung	Mo 08:00-10:00	NB 2/99	Beginn 08.10.	
2 SWS	Mo 08:00-10:00	NB 3/99	Beginn 08.10.	
	Mo 12:00-14:00	NC 2/99	Beginn 08.10.	
	Mo 12:00-14:00	NA 01/99	Beginn 08.10.	
	Mo 12:00-14:00	NA 5/99	Beginn 08.10.	
	Mo 12:00-14:00	NA 6/99	Beginn 08.10.	
	Mo 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 08.10.	
	Mo 12:00-14:00	NC 3/99	Beginn 08.10.	
	Mo 12:00-14:00	ND 6/99	Beginn 08.10.	
	Mo 16:00-18:00	NB 2/99	Beginn 08.10.	
	Mo 16:00-18:00	NB 3/99	Beginn 08.10.	
	Di 12:00-14:00	NC 6/99	Beginn 09.10.	
	Mi 10:00-12:00	NA 3/99	Beginn 10.10.	
	Mi 10:00-12:00	NA 02/99	Beginn 10.10.	
	Mi 10:00-12:00	NB 5/99	Beginn 10.10.	
	Mi 10:00-12:00	NB 6/99	Beginn 10.10.	
	Mi 10:00-12:00	NA 2/99	Beginn 10.10.	
	Mi 10:00-12:00	NB 2/99	Beginn 10.10.	
	Mi 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 10.10.	
	Mi 14:00-16:00	NB 2/99	Beginn 10.10.	
	Mi 16:00-18:00	HZO 10	Beginn 10.10.	
	Module: Mathematik I			
150104	Mathematik III für Maschinenbau- und Bauingenieure + UTRM			
Vorlesung	Do 12:00-14:00	HZO 30	Beginn 11.10.	Schuster, Björn
2 SWS	(davon durchschnittlich eine Stunde Übungsbeispiele)			
150105	Übungen zu Mathematik III für Maschinenbau- und Bauingenieure + UTRM			
Übung	Mi 08:00-10:00	NA 02/99	Beginn 10.10.	
2 SWS	Do 14:00-16:00	NB 2/99	Beginn 11.10.	
	Fr 10:00-12:00	NB 5/99	Beginn 12.10.	
	Fr 10:00-12:00	NB 2/99	Beginn 12.10.	
	Fr 12:00-14:00	HZO 70	Beginn 12.10.	
150106	Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und UTRM			
Vorlesung	Fr 12:00-14:00	HZO 30	Beginn 12.10.	Lipinski, Mario
2 SWS				
150107	Übungen zu Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und UTRM			
Übung	Mo 16:00-18:00	HNC 20	Beginn 08.10.	Lipinski, Mario
2 SWS	Fr 10:00-12:00	NA 02/99	Beginn 12.10.	
150108	Mathematische Statistik für Bauingenieure			
Vorlesung	Di 10:00-12:00	HZO 60	Beginn 09.10.	Dehling, Herold
2 SWS				
150109	Übungen zu Mathematische Statistik für Bauingenieure			
Übung	n. V.			Giraud, Davide
1 SWS				
150110	Mathematik 1 für ET / IT und ITS			
Vorlesung	Di 10:00-12:00	HZO 30	Beginn 09.10.	Lipinski, Mario
6 SWS	Mi 10:00-12:00	HZO 10	Beginn 10.10.	
	Do 08:00-10:00	HID	Beginn 11.10.	
	Fr 10:00-12:00	HZO 30	Beginn 12.10.	

150111	Übungen zu Mathematik 1 für ET / IT und ITS				
Übung	Do 10:00-12:00	NB 02/99	Beginn 11.10.		<i>Lipinski, Mario Schuster, Björn</i>
2 SWS	Do 10:00-12:00	NC 3/99	Beginn 11.10.		
	Do 14:00-16:00	NB 6/99	Beginn 11.10.		
	Do 14:00-16:00	NC 3/99	Beginn 11.10.		
	Do 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 11.10.		
	Do 16:00-18:00	IA 1/135	Beginn 11.10.		
	Do 16:00-18:00	NB 2/99	Beginn 11.10.		
	Fr 08:00-10:00	NC 3/99	Beginn 12.10.		
	Fr 08:00-10:00	NC 6/99	Beginn 12.10.		

150114	Mathematik 3 für ET / IT und ITS				
Vorlesung	Di 08:00-10:00	HZO 80	Beginn 09.10.		<i>Püttmann, Annett</i>
2 SWS					

150115	Übungen zu Mathematik 3 für ET / IT und ITS				
Übung	Mi 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 10.10.		<i>Püttmann, Annett Schuster, Björn</i>
2 SWS	Mi 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 10.10.		
	Mi 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 10.10.		
	Mi 10:00-12:00	IA 1/71	Beginn 10.10.		

150120	Mathematik für Physiker I				
Vorlesung	Mo 12:00-14:00	HID	Beginn 15.10.		<i>Härterich, Jörg</i>
4 SWS	Mi 08:00-10:00	HZO 60	Beginn 10.10.		

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 08.10.		
2 SWS	Mo 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 08.10.		
	Di 10:00-12:00	IA 1/181	Beginn 09.10.		
	Di 14:00-16:00	IA 1/75	Beginn 09.10.		
	Mi 10:00-12:00	IA 1/135	Beginn 10.10.		
	Fr 08:00-10:00	HZO 70	Beginn 12.10.		

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 10.10.		<i>Külske, Christof</i>
4 SWS	Fr 12:00-14:00	HZO 80	Beginn 12.10.		

Module: Mathematik III

150125	Mathematik für Physiker und Geophysiker III (Übungen)				
Übung	Mo 14:00-16:00	NA 5/64	Beginn 08.10.		
2 SWS	Mo 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 08.10.		
	Di 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 09.10.		
	Di 08:00-10:00	IA 1/75	Beginn 09.10.		
	Mi 16:00-18:00	NB 02/99	Beginn 10.10.		

Module: Mathematik III

150130	Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM				
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HIB	Beginn 08.10.		<i>Bissantz, Nicolai</i>
3 SWS	Mo 13:00-14:00	HZO 30	Beginn 08.10.		
	Beginn: in der zweiten Vorlesungswoche, (wegen den Einführungsveranstaltungen für Erstsemester am ersten Vorlesungstag)				

Module: Ingenieurmathematik 1 und 2
Mathematik
Mathematik
Mathematik
Mathematik
Mathematik (Schwerpunkt: Geowissenschaften)

150131 **Übungen zu Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM**

Übung	Di 10:00-12:00	NA 3/64	Beginn 09.10.
2 SWS	Di 10:00-12:00	NB 3/99	Beginn 09.10.
	Mi 14:00-16:00	NA 5/64	Beginn 10.10.
	Do 10:00-12:00	IA 1/71	Beginn 11.10.
	Fr 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 12.10.
	Fr 14:00-16:00	NB 5/99	Beginn 12.10.
	Fr 14:00-16:00	NB 3/99	Beginn 12.10.

Beginn: in der zweiten Vorlesungswoche, (wegen den Einführungsveranstaltungen für Erstsemester am ersten Vorlesungstag)

Module: Ingenieurmathematik 1 und 2
 Mathematik
 Mathematik
 Mathematik (Schwerpunkt: Geowissenschaften)

150134 **Einführung in die Statistik für Geographen**

Vorlesung	Di 08:00-10:00	HZO 90	Beginn 09.10.
2 SWS	Beginn am 09.10.2018.		

Bissantz, Nicolai

Module: AM 03: Grundlagen 1: Statistik
 Einführung in die Statistik (Schwerpunkt: Geographie)
 Modul AM 3: Grundlagen 1: Statistik WiSe 11/12
 Statistik
 Statistik (2007)

150135 **Übungen zu Einführung in die Statistik für Geographen**

Übung	Mo 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 08.10.
2 SWS	Fr 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 12.10.
	Fr 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 12.10.

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 10.10.
3 SWS	Do 10:00-11:00	HNC 10	Beginn 11.10.

Kacso, Daniela

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

150141 **Übungen zu Mathematik für Biologen**

Übung	Di 14:00-15:00	NA 2/99	Beginn 09.10.
2 SWS	Mi 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 10.10.
	Mi 12:00-14:00	NB 3/99	Beginn 10.10.
	Mi 12:00-14:00	ND 6/99	Beginn 10.10.
	Do 12:00-14:00	ND 5/99	Beginn 11.10.
	Do 12:00-14:00	ND 3/99	Beginn 11.10.
	Do 12:00-14:00	ND 03/99	Beginn 11.10.

Kacso, Daniela

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

150150 **Mathematik für Chemiker I**

Vorlesung	Mo 09:00-11:00	HNC 10	Beginn 15.10.
3 SWS	Fr 12:00-13:00	HNC 20	Beginn 12.10.

Glasachers, Eva

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 11:00-12:00	NA 5/64	Beginn 15.10.		<i>Glasachers, Eva</i>
1 SWS	Mo 11:00-12:00	IA 1/53	Beginn 15.10.		
	Mo 11:00-12:00	IA 1/181	Beginn 15.10.		
	Mo 11:00-12:00	IA 1/109	Beginn 15.10.		
	Mo 11:00-12:00	IA 1/71	Beginn 15.10.		
	Mo 11:00-12:00	IA 1/63	Beginn 15.10.		
	Di 10:00-11:00	IA 1/63	Beginn 16.10.		
	Di 12:00-13:00	IA 1/63	Beginn 16.10.		

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

150151a	Ergänzungsübungen zu Mathematik für Chemiker I				
Übung	Mo 12:00-13:00	IA 1/181	Beginn 15.10.		<i>Glasachers, Eva</i>
1 SWS	Mo 12:00-13:00	IA 1/71	Beginn 15.10.		
	Mo 12:00-13:00	NA 5/64	Beginn 15.10.		
	Mo 12:00-13:00	IA 1/109	Beginn 15.10.		
	Mo 12:00-13:00	IA 1/63	Beginn 15.10.		
	Mo 12:00-13:00	IA 1/53	Beginn 15.10.		
	Di 11:00-12:00	IA 1/63	Beginn 16.10.		
	Di 13:00-14:00	IA 1/63	Beginn 16.10.		

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 09.10.		<i>Kacso, Daniela</i>
4 SWS	Do 14:00-16:00	HZO 50	Beginn 11.10.		

Module: Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)

150161	Übungen zu Höhere Mathematik I (im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)				
Übung	Mi 14:00-16:00	NB 5/99	Beginn 10.10.		<i>Kacso, Daniela</i>
2 SWS	Do 12:00-14:00	NC 3/99	Beginn 11.10.		
	Do 12:00-14:00	NA 01/99	Beginn 11.10.		
	Do 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 11.10.		

Module: Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)

150174	(Statistische) Methodenlehre III				
Vorlesung	siehe LV-Nr. 112151				<i>Lederer, Johannes</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					

150144	Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R				
Vorlesung	Mi 08:00-12:00	HGD 30	Einzeltermin am 13.02.		<i>Bissantz, Nicolai</i>
mit Übung	Do 08:00-12:00	HGD 20	Einzeltermin am 14.02.		
2 SWS / 3	Fr 08:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 15.02.		
CP	Mo 08:00-12:00	HGD 20	Einzeltermin am 18.02.		
	Di 08:00-12:00	HGD 20	Einzeltermin am 19.02.		
	Mi 08:00-12:00	HGD 20	Einzeltermin am 20.02.		
	Do 08:00-12:00	HGD 20	Einzeltermin am 21.02.		
	Fr 08:00-12:00	HGD 20	Einzeltermin am 22.02.		

Beschreibung:

Teil 1: Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R
(Vorlesung) 13.02.-22.02.2018 (außer Samstag, Sonntag) jeweils 08:15-10:00 Uhr

Teil 2: Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R
(Übung) 13.02.-22.02.2018 (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.

Lehrveranstaltungen im Mathematikstudium

Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit. Ausnahmen gegenüber dieser Regelung finden Sie in einem Aushang auf NA 03 vor der Bibliothek der Fakultät sowie im Internet unter <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.htm>

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, 09.10.2018, 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 Nähere Infos: siehe Aushang
1 CP

Lipinski, Mario

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 15.10.
4 SWS Do 10:00-12:00 HIA Beginn 11.10.

*Abbondandolo,
Alberto*

Veranstaltungsbeginn in der Eröffnungsveranstaltung am 09.10.2018.

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 2019 mit der Vorlesung Analysis II fortgesetzt. In der Analysis II werden wir vor allem mit Funktionen von mehreren Veränderlichen befassen.

Literaturhinweise:

K. Königsberger, "Analysis I", Springer

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

150201 Übungen zu Analysis I			
Übung	Mo 10:00-12:00	HZO 50	Beginn 15.10.
2 SWS	Mo 12:00-14:00	NC 6/99	Beginn 08.10.
	Mo 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 08.10.
	Mo 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 08.10.
	Mo 14:00-16:00	IA 1/75	Beginn 08.10.
	Mo 14:00-16:00	NB 6/99	Beginn 08.10.
	Di 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 09.10.
	Di 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 09.10.
	Di 12:00-14:00	NA 5/64	Beginn 09.10.
	Di 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 09.10.
	Di 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 09.10.
	Di 12:00-14:00	IA 1/135	Beginn 09.10.
	Mi 08:00-10:00	NB 2/99	Beginn 10.10.
	Mi 08:00-10:00	NA 3/64	Beginn 10.10.
	Fr 14:00-16:00	NC 3/99	Beginn 12.10.
Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche.			

150204 Analysis III			
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 15.10.
4 SWS / 9	Do 08:00-10:00	HIA	Beginn 11.10.
CP	Mo 10:00-12:00	NA 02/99	Einzeltermin am 08.10.
	Mo 10:00-12:00	NA 02/99	Einzeltermin am 26.11.

Laures, Gerd

Beschreibung:

Diese Vorlesung ist der dritte Teil der Vorlesungsreihe Analysis I-III. Es wird um sogenannte Mannigfaltigkeiten gehen, also zum Beispiel um Flächen. Wir werden auf Mannigfaltigkeiten ableiten und integrieren und die wichtigen Sätze von Gauß und Stokes kennenlernen. Auch gewöhnliche Differentialgleichungen werden ein Thema sein.

Literaturhinweise:

Deitmar: Analysis, Springer, Berlin
Königsberger: Analysis II, Springer, Berlin
Forster: Analysis 3

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 10.10.
2 SWS	Mi 10:00-12:00	IA 1/53	Beginn 10.10.
	Mi 16:00-18:00	IA 1/53	Beginn 10.10.

150206 Lineare Algebra und Geometrie I			
Vorlesung	Di 10:00-12:00	HIA	Beginn 09.10.
4 SWS	Fr 10:00-12:00	HIA	Beginn 12.10.
Veranstaltungsbeginn in der Eröffnungsveranstaltung am 09.10.2018			

Heinzner, Peter

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	Mi 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 10.10.
2 SWS	Mi 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 10.10.
	Do 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 11.10.
	Do 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 11.10.
	Do 08:00-10:00	IA 1/135	Beginn 11.10.
	Do 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 11.10.
	Do 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 11.10.
	Do 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 11.10.
	Do 12:00-14:00	IA 1/75	Beginn 11.10.
	Fr 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 12.10.
	Fr 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 12.10.
	Fr 12:00-14:00	IA 1/75	Beginn 12.10.
	Fr 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 12.10.

Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche.

150210 **Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik**

Vorlesung	Di 14:00-16:00	HIB	Beginn 09.10.
4 SWS / 9 CP	Fr 12:00-14:00	HIA	Beginn 12.10.

Thäle, Christoph

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 14:00-16:00	NB 02/99	Beginn 10.10.
2 SWS	Mi 14:00-16:00	IA 1/75	Beginn 10.10.
	Do 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 11.10.
	Do 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 11.10.
	Do 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 11.10.

Module: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

150214 **Algebra I**

Vorlesung	Di 10:00-12:00	ND 5/99	Beginn 09.10.
4 SWS / 9 CP	Fr 10:00-12:00	ND 6/99	Beginn 12.10.

Kus, Deniz

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	Mi 10:00-12:00	NC 2/99	Beginn 10.10.
2 SWS	Mi 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 10.10.
	Fr 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 12.10.

150216 **Gewöhnliche Differentialgleichungen**

Vorlesung	Mo 14:00-16:00	NA 5/99	Beginn 08.10.
4 SWS / 9 CP	Do 08:00-10:00	NB 2/99	Beginn 11.10.

Härterich, Jörg

Beschreibung:

Gewöhnliche Differentialgleichungen, ob linear oder nicht-linear, spielen eine zentrale Rolle bei der Modellierung von Entwicklungsprozessen in den Naturwissenschaften. Ziel der mathematischen Theorie ist es, Einsicht in das Verhalten der Lösungen zu erhalten, mit Methoden, die auch in den Fällen zum Ziel führen, in denen eine explizite Lösung in Form geschlossener Ausdrücke nicht möglich ist.

Dazu werden wir zunächst die klassischen Sätze zur Existenz, Eindeutigkeit und den Eigenschaften von Lösungen kennenlernen, und dann ausgehend von linearen Differentialgleichungen das Langzeitverhalten betrachten. Dabei werden wir die Stabilität von Fixpunkten sowie periodischen Lösungen untersuchen.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung wendet sich an Studierende mittlerer Semester, die die Anfängervorlesungen in Linearer Algebra und Geometrie I, II und Analysis I, II erfolgreich absolviert haben und bietet Gelegenheit, vieles aus diesen Vorlesungen (Parametrisierung von Kurven, mehrdimensionale Kettenregel, Diagonalisierung und Jordan-Normalform von Matrizen,...) konkret anzuwenden.

Literaturhinweise:

L.Grüne/O.Junge: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Vieweg 2009.
 B.Aulbach: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Spektrum, 2004
 V.I. Arnold, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York 1980
 L. Perko: Differential Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag 2001

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 Di 14:00-16:00 IA 1/71 Beginn 09.10. *Klempnauer,*
 2 SWS Fr 10:00-12:00 IA 1/135 Beginn 12.10. *Stefan*

150222 **Funktionentheorie II: Einführung in komplexe versus algebraische Geometrie**
 Vorlesung Di 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 09.10. *Cupit-Foutou,*
 4 SWS / 9 Do 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 11.10. *Stéphanie*
 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 11.10.
 2 SWS

150224 **Differentialgeometrie I**
 Vorlesung Di 10:00-12:00 IA 1/53 Beginn 09.10. *Knieper, Gerhard*
 4 SWS / 9 Do 10:00-12:00 IA 1/177 Beginn 11.10.
 CP

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 9a: Differentialgeometrie I
 B.Sc. Modul 9b: Differentialgeometrie I
 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 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 10.10.	<i>Schulz, Benjamin Herbert</i>
	2 SWS	Mi 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 10.10.	

150228	Wahrscheinlichkeitstheorie I				
	Vorlesung	Di 12:00-14:00	NB 02/99	Beginn 09.10.	<i>Dehling, Herold</i>
	4 SWS / 9	Do 12:00-14:00	NB 5/99	Beginn 11.10.	
	CP				

Beschreibung:

Diese Vorlesung richtet sich an Studierende, die die Grundvorlesungen Analysis I bis Analysis III, Lineare Algebra I, II und die Vorlesung Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik gehört haben. In der Vorlesung werden grundlegende Fragestellungen der Wahrscheinlichkeitstheorie besprochen. Grundkenntnisse über Maßtheorie (wie z.B. aus dem Buch von H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter) werden vorausgesetzt. Themenschwerpunkte der Vorlesung sind allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume, stochastische Unabhängigkeit und 0-1 Gesetze, Zufallsvariablen und ihre Kenngrößen, Konvergenzbegriffe und Gesetze großer Zahlen, Verteilungskonvergenz, charakteristische Funktionen der zentrale Grenzwertsatz, Martingale, Konzentrationsungleichungen und empirische Prozesse.
 Beginn: 2. Semesterwoche

Voraussetzungen:

Analysis I/II, Analysis III, Lineare Algebra und Geometrie I/II, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik

Literaturhinweise:

H. Bauer: Wahrscheinlichkeitstheorie, de Gruyter P. Billingsley: Probability and Measure, Wiley
 H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter
 A. Klenke: Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer
 Weitere Literatur 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 Wahrscheinlichkeitstheorie I				
	Übung	Mo 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 08.10.	<i>Betken, Annika</i>
	2 SWS	Mo 12:00-14:00	ND 3/99	Beginn 08.10.	

150230	Differentialtopologie				
	Vorlesung	Di 08:00-10:00	NB 02/99	Beginn 09.10.	<i>Schuster, Björn</i>
	4 SWS / 9	Mi 12:00-14:00	NA 2/99	Beginn 10.10.	
	CP				

Beschreibung:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit differentiellen und algebraischen Invarianten von Mannigfaltigkeiten bzw. topologischen Räumen. Zu Beginn werden differenzierbare Mannigfaltigkeiten eingeführt, gefolgt von Einbettungssätzen und Transversalität. Danach sollen die klassischen Invarianten wie Kohomologie (de Rham-Kohomologie, singuläre Kohomologie) und charakteristische Klassen untersucht werden.
 Master: Gebiet 1 oder 2

Voraussetzungen:

Analysis I und II, Lineare Algebra I und II. Grundkenntnisse in allgemeiner Topologie sind wünschenswert.

Literaturhinweise:

Literatur:

R. Bott, L. W. Tu, Differential forms in algebraic topology
 Th.Bröcker, K. Jänich, Einführung in die Differentialtopologie
 A. Hatcher, Algebraic Topology
 J. W. Milnor, Topology from the differentiable viewpoint

Module: B.Sc. Modul 9a: Differentialtopologie
 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 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

150231 **Übungen Differentialtopologie**

Übung
 2 SWS

150240 **Theoretische Informatik**

Vorlesung Mo 10:00-12:00 HZO 70 Beginn 15.10.
 4 SWS / 9 Mi 10:00-12:00 HNC 20 Beginn 10.10.
 CP

Simon, Hans Ulrich

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 IA 1/63 Beginn 09.10.
 2 SWS Di 14:00-16:00 NB 5/99 Beginn 09.10.
 Mi 08:00-10:00 IA 1/75 Beginn 10.10.
 Mi 14:00-16:00 IA 1/63 Beginn 10.10.

*Pasler, Daniel
 Ries, Christoph*

Module: Theoretische Informatik

150246 **Stochastische Analysis (Wahrscheinlichkeitstheorie II)**

Vorlesung
4 SWS / 9
CP

Venker, Martin

Beschreibung:

Beschreibung: Diese Vorlesung gibt eine Einführung in die stochastische Analysis, welche sich mit der Beschreibung und Untersuchung stochastischer Prozesse in stetiger Zeit beschäftigt. Ihre Resultate und Techniken sind mittlerweile zu einem unverzichtbaren Werkzeug in Anwendungen in der Physik, Biologie, Ingenieurwissenschaften und vor allem der Finanzmathematik geworden. Themen der Vorlesung sind u.a. die Brown'sche Bewegung, stetige Martingale, stochastische Integration, stochastische Differentialgleichungen, Martingaldarstellungen, Girsanov-Transformation und Anwendungen in der Finanzmathematik.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse einer Wahrscheinlichkeitstheorie I - Vorlesung.

Literaturhinweise:

Wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Module: 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

150247 **Übungen stochastische Analysis (Wahrscheinlichkeitstheorie II)**

Übung
2 SWS

150250 **Stochastische Methoden in der mathematischen statistischen Mechanik**

Vorlesung Di 12:00-14:00 NA 2/99 Beginn 09.10.
2 SWS /
4,5 CP

Külske, Christof

Beschreibung:

In der statistischen Mechanik geht es um die Beschreibung makroskopisch großer wechselwirkender Systeme, die in den Naturwissenschaften oder anderen Anwendungen betrachtet werden. Solche Systeme werden mathematisch modelliert als stochastische Prozesse mit unendlicher Indexmenge. Sie bieten daher eine Anwendung und Motivation für Methoden aus der Stochastik.

Voraussetzungen:

Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie 1, keine weiteren außermathematischen Vorkenntnisse erforderlich.

Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Module: B.Sc. Modul 9a: Stochastische Methoden in der mathematischen statistischen Mechanik
B.Sc. Modul 9c: Stochastische Methoden in der mathematischen statistischen Mechanik
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

150251 **Übungen stochastische Methoden in der mathematischen statistischen Mechanik**

Übung
2 SWS

150252 **Algebraische Zahlentheorie**

Vorlesung Mo 12:00-14:00 NA 1/64 Beginn 08.10.
4 SWS / 9 Mi 12:00-14:00 NA 1/64 Beginn 10.10.
CP Die Vorlesung findet mit integrierten Übungen statt.

Genz, Volker

Beschreibung:

In der Vorlesung werden systematisch die Grundlagen der algebraischen Zahlentheorie vermittelt. Das traditionsreiche Gebiet der Zahlentheorie zeichnet sich durch elementare Fragestellungen aus, deren Beantwortung regelmäßig mit der Entwicklung einflussreicher Methoden in verschiedenen Gebieten der Mathematik einhergeht. In der algebraischen Zahlentheorie beschäftigen wir uns mit dem Zusammenspiel der algebraischen Strukturen (Körpererweiterungen, Ganzheitsringe, Restklassenkörper, Symmetriegruppen, Einheitengruppen, Klassengruppen), die beim Studium polynomialer Gleichungen einer Variablen mit rationalen Koeffizienten auftreten.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Vorlesungen Lineare Algebra I und II sowie Algebra.

Literaturhinweise:

Jürgen Neukirch: Algebraische Zahlentheorie. Springer-Verlag. online verfügbar unter <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-37663-7>
Pierre Samuel: Algebraic Theory of Numbers, Kershaw, 1972

Module: B.Sc. Modul 9b: Algebraische Zahlentheorie
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

150254	Introduction to high-dimensional statistics			<i>Lederer, Johannes</i>
	Vorlesung	Di 16:00-18:00	NA 2/99	Beginn 09.10.
	4 SWS / 9 CP	Do 14:00-16:00	NA 01/99	Beginn 11.10.

Beschreibung:

We discuss the theory and practice of regularized methods in high-dimensional statistics. Besides core the material about prediction, estimation, and feature selection, we will learn about graphical modeling, tuning parameter calibration, and inference with specialized estimators such as the lasso.

Module: B.Sc. Modul 9a: Introduction to high-dimensional statistics
B.Sc. Modul 9c: Introduction to high-dimensional statistics
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

150255	Übung Introduction to high-dimensional statistics		
	Übung		
	2 SWS		

150259	Malliavin-Stein Method I: Poisson processes			<i>Thäle, Christoph</i>
	Vorlesung	Achtung, die Vorlesung findet im Oktober und November an der Uni Duisburg-Essen im Rahmen		
	2 SWS / 4,5 CP	unseres Graduiertenkollegs statt		

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.

Stein's method is a collection of probabilistic techniques that allow to assess the distance between two probability distributions by means of differential operators. It has been discovered in the last decade that one can successfully combine Stein's method with the Malliavin calculus of variations. This so-called Malliavin-Stein method has become a versatile tool in many branches of probability theory and statistics.

In our Tandem Lecture we present the foundations of Stein's method and that of the Malliavin calculus on the Wiener and the Poisson space. We then show how these techniques can be combined and how the resulting abstract error bounds evaluate in concrete situations. The applications we present are quantitative limit theorems for general functionals of Gaussian random fields and functionals that arise in stochastic geometry.

During the winter term we concentrate on Poisson processes. The lecture will be continued in the summer term with Gaussian processes.

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

150262	Komplexitätstheorie				<i>Simon, Hans Ulrich</i>
	Vorlesung	Di 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 09.10.	
	4 SWS / 9 CP	Do 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 11.10.	

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				<i>Ryvkin, Leonie</i>
	Übung	Do 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 11.10.	
	2 SWS				

150266	Numerik I				<i>Verfürth, Rüdiger</i>
	Vorlesung	Mi 08:00-10:00	NB 3/99	Beginn 10.10.	
	4 SWS / 9 CP	Fr 08:00-10:00	NB 02/99	Beginn 12.10.	

Beschreibung:

Inhalt:

- Theoretische Ergebnisse für gewöhnliche Anfangswertprobleme
- Einschrittverfahren und ihre Konvergenz und Implementierung
- Mehrschrittverfahren und ihre Konvergenz und Implementierung
- Stabilität von Ein- und Mehrschrittverfahren
- Algebroid-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 Mo 12:00-14:00 ND 2/99 Beginn 08.10. *Lipinski, Mario*
 2 SWS

150270 **Introduction to Mathematical Finance**
 Vorlesung Di 10:00-12:00 NA 3/99 Beginn 09.10. *Azmoodeh, Ehsan*
 4 SWS / 9 Fr 10:00-12:00 NA 2/99 Beginn 12.10.
 CP

Beschreibung:

Mathematical finance is a newborn branch of mathematics aiming to analyze the financial markets using the mathematical tools. This course provides an introduction to the fundamental mathematical concepts and techniques used in finance. The main topics that the course will cover includes the first and second fundamental theorem of asset pricing.
 Prerequisite knowledge of probability theory is useful.

Module: B.Sc. Modul 9c: introduction to Mathematical Finance
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150271 **Übungen Introduction to Mathematical Finance**
 Übung Termine n. V.
 2 SWS

150272 **Stochastik-Spezialvorlesung**
 Vorlesung
 2 SWS /
 4,5 CP

150273 **Übung Stochastik-Spezialvorlesung**
 Übung
 2 SWS

150277 **Public Key Verschlüsselung**
 Vorlesung *Fleischhacker, Nils*
 2 SWS /
 4,5 CP

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 2 SWS			Fleischhacker, Nils
150279	Klassische Approximationstheorie			
	Vorlesung	Di 12:00-14:00 Do 12:00-14:00	NA 02/99 NA 5/99	Beginn 09.10. Beginn 11.10. Weimar, Markus

Beschreibung:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Grundlagen der Approximationstheorie, einem Teilgebiet der angewandten Mathematik. Ziel ist die näherungsweise Beschreibung "komplizierter" Objekte (meist Funktionen) durch einfachere Objekte, welche sich mit Hilfe endlicher Information darstellen lassen.

Kernthemen:

- Klassische Approximationstheorie: Satz von Weierstraß, Approximation durch Integraloperatoren in C und L_p
- Approximationstheorie und Funktionenräume: Stetigkeitsmoduli, Jackson-, Bernstein-Ungleichungen, Besov-Räume, Approximationsräume
- Bestapproximation in normierten Räumen: Existenz, Bestapproximation durch Polynome in C , Chebyshev-Polynome
- Bestapproximation in Hilberträumen: Orthonormalbasen und Projektoren
- (ggf. Approximation mittels shiftinvarianter Unterräume: Fouriertransformation, Approximationsraten $H_s \rightarrow L_2$, B-Splines)

Voraussetzungen:

Die Vorlesung wendet sich an Graduierte und Studierende höherer Semester und setzt Kenntnisse der Analysis im Umfang der Grundvorlesungen voraus. Zusätzliche Grundkenntnisse der Funktionalanalysis, der Maßtheorie sowie der Einführung in die Numerik sind wünschenswert, aber nicht notwendig.

Literaturhinweise:

- DeVore, Ronald A. und Lorentz, George G.: *Constructive Approximation*. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften 303. Springer-Verlag, Berlin, 1993.
- Butzer, Paul L. und Nessel, Rolf J.: *Fourier Analysis and Approximation. Volume 1: One-dimensional Theory*. Pure and Applied Mathematics 40. Academic Press, New York, London, 1971.
- Folland, G.B.: *Real Analysis. Modern Techniques and their Applications*(2nd Ed.). Pure and Applied Mathematics. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999.
- Grafakos, L.: *Classical Fourier Analysis*(3rd Ed.). Graduate Texts in Mathematics 249. Springer, New York, 2014
- Schönhage, A.: *Approximationstheorie*. de Gruyter, Berlin, New York, 1971.
- Werner, D.: *Funktionalanalysis*. Springer-Verlag, Berlin, 2000
- Zygmund, A.: *Trigonometric Series*. Cambridge University Press, Cambridge, 1959.

Module: B.Sc. Modul 9c: Klassische Approximationstheorie
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

150293	Computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation			
	Vorlesung 2 SWS / 5 CP	Mi 08:00-10:00 Mi 08:30-10:00	HZO 90 IA 1/177	Beginn 10.10. Beginn 10.10. Achtung: Das Modul ist jetzt auch für Modul 10 im B.Sc. anrechenbar (siehe Beschreibung). Beginn: am ersten Termin ab 08:30 Uhr Bissantz, Nicolai

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	praktische Übung 1 SWS	Mi 12:00-13:00	IA 1/177	Beginn 10.10.	<i>Bissantz, Nicolai</i>
150332	Deep Learning	Vorlesung 2 SWS / 4,5 CP	Do 10:00-12:00	NA 02/99	Beginn 11.10.	<i>Fischer, Asja</i>

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

150355 **Probabilistische Algorithmen**

Vorlesung Mi 10:00-12:00 NA 6/99 Beginn 10.10.
 2 SWS /
 4,5 CP

May, Alexander

Beschreibung:

Die Vorlesung Probabilistische Algorithmen gibt einen Einblick in probabilistische Werkzeuge zum Entwickeln und Analysieren von Algorithmen. Der Stoffplan umfasst die folgenden Themen:

- Diskrete Zufallsvariablen und Momente
- Chernoff Schranken
- Bälle, Urnen und zufällige Graphen
- Probabilistische Methode
- Markovketten und Random Walks
- Entropie
- Monte Carlo Methode
- Universelle Hashfunktionen

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

150304 **Datenbanksysteme**

Vorlesung Mo 14:00-16:00 HNC 20 Beginn 08.10.
 4 SWS / 9 Fr 14:00-16:00 HMA 20 Beginn 12.10.
 CP

Korthauer, E.

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 09.10.
 2 SWS Di 10:00-12:00 HZO 80 Beginn 09.10.
 Di 14:00-16:00 NC 3/99 Beginn 09.10.
 Beginn wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Gruchot, Maïke

Beschreibung:

Die Einteilung der Übungsgruppen erfolgt in der Vorlesung.

150308 **Diskrete Mathematik I**

Vorlesung Di 16:00-18:00 HIB Beginn 09.10.
 4 SWS / 9 Mi 12:00-14:00 HZO 50 Beginn 10.10.
 CP

*Leander, Nils-
Gregor*

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
 Schickinginger, 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	Di 10:00-12:00	ND 6/99	Beginn 09.10.
2 SWS	Mi 08:00-12:00	NA 3/24.	Beginn 10.10.
	Mi 08:00-10:00	ND 6/99	Beginn 10.10.
	Mi 08:00-12:00	NA 2/64	Beginn 10.10.
	Mi 08:00-12:00	NA 2/24	Beginn 10.10.
	Mi 08:00-12:00	NA 1/64	Beginn 10.10.
	Mi 10:00-12:00	NB 02/99	Beginn 10.10.
	Mi 10:00-12:00	ND 2/99	Beginn 10.10.

150312 **Kryptographie**

Vorlesung Mo 12:00-14:00 HNC 30 Beginn 08.10.
 4 SWS / 9 Di 14:00-15:30 HZO 70 Beginn 09.10.
 CP

Kiltz, Eike

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 08.10.
 2 SWS Di 10:00-12:00 NB 2/99 Beginn 09.10.
 Di 16:00-18:00 HZO 80 Beginn 09.10.

Module: Kryptographie

150351 **Symmetrische Kryptanalyse**

Vorlesung Di 08:30-10:00 NA 3/99 Beginn 09.10.
 2 SWS / n. V.
 4,5 CP

*Leander, Nils-
Gregor*

Beschreibung:

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

Ziele:

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für die Sicherheit 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 n. V.
 2 SWS

150356 **Übungen Probabilistische Algorithmen**

Übung Mi 12:00-14:00 NA 6/99 Beginn 10.10.

Proseminare150403 **Grundlagen der Mathematik: Von Hilberts Kalkül zu Gödels Sätzen**

Proseminar Das Seminar findet als Blockseminar statt, der Termin wird bei der Vorbesprechung am 8. Oktober 2018 um 9:00 Uhr festgelegt (der Raum wird später auf der Webseite von Prof. Dr. Thäle bekanntgegeben).

Thäle, Christoph

Beschreibung:

Im Proseminar erarbeiten wir die logischen und mengentheoretischen Grundlagen der Mathematik. Zunächst entwickeln wir den Hilbert-Kalkül und formulieren und beweisen den Gödelschen Vollständigkeitssatz. Anschließend formulieren die das Axiomensystem der ZFC-Mengenlehre und beschäftigen uns mit Ordinal- und Kardinalzahlen. Zum Abschluss beweisen wir den berühmten Gödelschen Unvollständigkeitssatz für ZFC.

Voraussetzungen:

Erfolgreich abgeschlossenes Modul Lineare Algebra und Geometrie I+II

150404 **Proseminar Analysis**

Proseminar Eine Vorbesprechung findet in der letzten Septemberwoche statt. Der genaue Termin wird noch bekannt gegeben.

Laures, Gerd

Beschreibung:

Es finden zwei parallele Proseminare zu unterschiedlichen Themen der Analysis statt. Die Vorträge werden nicht aufeinander aufbauen. Mögliche Themen sind der Satz vom Igel, Arzela-Ascoli, Satz von Peano, Banach-Tarski Paradoxon ect.

Voraussetzungen:

Erfolgreich abgeschlossenes Modul Analysis I+II

Literaturhinweise:

Wird noch bekannt gegeben.

Seminare

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

150502 **Seminar komplexe Geometrie**
Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. InteressentInnen melden sich bitte per Mail bei Prof. Dr. Peter Heinzner. *Heinzner, Peter*

150504 **Seminar algebraische Zahlentheorie**
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. *Röhrle, 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.

150517 **Seminar zur Algebra - Geometrische Invariantentheorie**
Seminar Di 14:00-16:00 NA 2/64 Beginn 09.10. Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Vorbesprechung: Dienstag, 17. Juli 2018, 16:00 Uhr, NA 2/24 *Reineke, Markus*

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

150550 **Seminar über Gaußprozesse**
Seminar Interessierte Studierende melden sich bitte per Mail bei Prof. Dr. Martin Denker. Vorbesprechungstermin: 27.07.2018, 14 Uhr in NA 3/92. Termin des Seminars wird in der Vorbesprechung festgelegt. *Venker, Martin*

Beschreibung:

Gauß-Prozesse stellen eine wichtige Klasse von stochastischen Prozessen dar, die sich unter anderem durch ihre vergleichsweise einfache Beschreibbarkeit auszeichnen. Sie sind natürliche unendlich-dimensionale Verallgemeinerungen der Normalverteilung und haben wichtige Anwendungen u.a. in der Statistik, Finanzmathematik, Machine-Learning und auch der Wahrscheinlichkeitstheorie selbst. Die Vortragsthemen werden nach Interesse und Vorkenntnissen der Teilnehmer gewählt. Mögliche Themen sind Einführung, Beispiele und der Satz von Bochner; Gauß-Maße auf Banach-Räumen; Borell-TIS-Ungleichung; Slepian's Ungleichung; Spektraldarstellung und Erzeugung von Gauß-Prozessen durch stochastische Integration; Pfadigenschaften: Stetigkeit und Beschränktheit; Pfadigenschaften: Differenzierbarkeit; Karhunen-Loeve-Zerlegung; Reproducing kernel Hilbert spaces; Brown'sche Bewegung und Ray-Knight-Sätze. Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.

Voraussetzungen:

Kenntnisse einer Wahrscheinlichkeitstheorie I - Vorlesung. Kenntnisse der Brown'schen Bewegung sind nützlich, aber nicht notwendig und können außerdem auch in der Vorlesung "Stochastische Analysis" erworben werden.

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

150560 **Seminar über Real World Cryptanalysis**
Seminar Di 10:00-12:00 IA 1/177 Beginn 09.10. *May, Alexander*
Seminar richtet sich an Studierende des B.Sc. und M.Sc.

Beschreibung:

Eine Vorbesprechung findet am Donnerstag, 19.07.2018, um 12:00 Uhr (ct) in NA4/64 statt.

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

150565 **Seminar über Differentialtopologie**
Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. InteressentInnen melden sich bitte bis zum 10.09.2018 per Mail bei Prof. Dr. Alberto Abbondandolo. Vorbesprechungstermin: 11.09.2018, um 15:00 Uhr in NA 2/24 *Abbondandolo, Alberto*

Beschreibung:

In diesem Seminar wird besprochen, wie Begriffe aus der Theorie differenzierbarer Funktionen helfen können, die Topologie von Mannigfaltigkeit zu verstehen.

Voraussetzungen:

Analysis I und II, Lineare Algebra I und II. Sehr gut geeignet für Studierende, die die Vorlesung Analysis III und/oder Kurven und Flächen besucht haben.

Literaturhinweise:

J. Milnor: Topology from the differentiable viewpoint, Princeton University Press
T. Bröcker, K. Jänich: Einführung in der Differentialtopologie, Springer
M. W. Hirsch: Differential Topology, Springer

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

150551 **Seminar über Topologie**
Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. *Schuster, Björn*
2 SWS

Beschreibung:

Vorbesprechung am 18.07.2018 um 16 Uhr (NA 1/64)

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

150500 **Seminar über Stochastik**
Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. *May, Alexander*
2 SWS

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

Seminare ohne Modulzuordnung und Arbeitsgemeinschaften

150552 **HGI-Kolloquium**
Seminar Do 11:00-12:00 IA 1/53 Beginn 11.10. *Kiltz, Eike*
2 SWS *Leander, Nils-*
Gregor
May, Alexander

150553	GRK 2131-Seminar	Seminar 2 SWS	Mo 17:00-18:00	NB 6/99	Beginn 08.10.	<i>Dehling, Herold Dette, Holger Eichelsbacher, Peter Külske, Christof Thäle, Christoph</i>
150574	SFB-Seminar: Statistik nichtlinearer dynamischer Prozesse	Seminar 2 SWS	Di 08:00-10:00	NA 3/64	Beginn 09.10.	<i>Bissantz, Nicolai Dette, Holger</i>
150575	Arbeitsgemeinschaft über symplektische und differentialgeometrische Methoden in Dynamischen Systemen	Arbeitsgem einschaft 2 SWS	Mi 16:00-18:00	NA 5/64	Beginn 10.10.	<i>Abbondandolo, Alberto Knieper, Gerhard</i>

Praktika

150580	Informatik-Praktikum	Praktikum 4 SWS / 10 CP	Begrenzte Teilnehmerzahl			<i>Korthauer, E.</i>
--------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------	--	--	----------------------

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

150581	Berufsfeldpraktikum MINT - Schulprojekte der besonderen Art (1)	Seminar 2 SWS / 4 CP	Seminar richtet sich an Studierende des B.A.			<i>Rolka, Katrin</i>
--------	--	----------------------------	--	--	--	----------------------

Beschreibung:

Die Studierenden lernen in der Veranstaltung fachdidaktische Grundlagen kennen und sollen vor diesem Hintergrund Projektmaterial für die Arbeit mit Schülerinnen und Schülern entwickeln. Im Rahmen der Praxisphase begleiten die Studierenden Schülerinnen und Schüler einer Gesamtschule in einem Mentorenprogramm und erproben mit ihnen das zuvor entwickelte Material. Die Abschlusspräsentation dient der Evaluation der Projekte und soll eine Diskussion sowie Reflexion der Erfahrungen ermöglichen. Hinweis: Zulassungsvoraussetzung zum M.Ed.-Studium ist ein Berufsfeldpraktikum im Umfang von 4 Wochen, was mit diesem Praktikum erfüllt wird. Anmeldung per E-Mail bis zum 30.09.2018: katrin.rolka@rub.de

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

150582	Berufsfeldpraktikum MINT - Schulprojekte der besonderen Art (2)	Seminar 2 SWS / 4 CP	Seminar 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 der Gesamtschule eröffnet wird, lernen die Studierenden die Gesamtschule und ihre MINT-Konzeption 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 von September bis März in der Praxis an der Gesamtschule Anwendung finden. Die Studierenden arbeiten in der Regel in Tandems.

Näheres siehe Modulbeschreibung beim Optionalbereich

Anmeldung: bis zum 1.08.2018 per E-Mail mit Angaben zur Motivation (ca. 1 Seite) an michael.kallweit@rub.de

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

150583	SAGE in der Kryptographie	
	Praktikum Bachelor-Praktikum.	<i>Leander, Nils-Gregor</i>
	2 SWS / 4 CP	

Beschreibung:

Ziele

Die Studierenden lernen das open source Computeralgebrasystem "SAGE" kennen. Anhand von mehreren kleineren Projekten werden kryptographisch relevante Aufgaben gelöst.

Inhalt

Die Software "SAGE" bietet ein mächtiges Werkzeug um relativ einfach und schnell viele Probleme in der Kryptographie praktisch umzusetzen. Wir beschäftigen uns beispielhaft unter Anderem mit Algorithmen zum Faktorisieren, dem Berechnen von diskreten Logarithmen und dem Lösen von Gleichungssystemen.

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse über Kryptographie, wie sie zum Beispiel in der "Einführung in die Kryptographie I und II" behandelt werden, sind hilfreich, aber nicht nötig.

Didaktik der Mathematik

150600a	Vorbereitungsseminar zum Praxissemester und zum Kernpraktikum	
	Seminar Termine: 2st., Do 16.00-18.00, NA 2/24. Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2019 möglich.	<i>Denkhaus, Gabriele</i>
	2 SWS / 3 CP	

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 31.08.2018

Voraussetzungen:

absolviertes 1. Fachsemester MEd

150603	Lehren und Forschen im Schülerlabor				
Seminar	Termine: dienstags, 12-14 Uhr. Anmeldung per E-Mail bis zum 30.09.2018: katrin.rolka@rub.de				<i>Rolka, Katrin</i>

Beschreibung:

Das Seminar richtet sich an Lehramtsstudierende im Master of Education. Die Studierenden lernen das Schülerlabor als außerschulischen Lehr- und Lernort kennen. Sie führen dort einen Projekttag mit Schülerinnen und Schülern durch und erforschen dabei Lehr- und Lernprozesse mittels empirischer Methoden. Die Studierenden erhalten damit Einblicke in zwei wichtige Tätigkeitsfelder der Mathematikdidaktik: 1) Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht und 2) empirische Beforschung desselbigen.

Die Veranstaltung wird dem Gebiet A und C zugeordnet.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

150613	Begleitseminar zum Praxissemester (1)				
Seminar	Fr 14:00-16:00 IA 1/63 Beginn 12.10.				<i>Denkhaus, Gabriele</i>
2 SWS / 3 CP	Termine: 2st., Fr 14.00-16.00, NA 2/24				

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 31.08.2018

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 1/53 Beginn 12.10.				<i>Reeker, Holger</i>
2 SWS / 3 CP	Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2019 möglich.				

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 31.08.2018

Voraussetzungen:

Absolviertes 1. Fachsemester MEd

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150623 **Einführung in die Mathematikdidaktik**
 Vorlesung Di 10:00-12:00 NB 02/99 Beginn 09.10. *Rolka, Katrin*
 2 SWS

Beschreibung:

In dieser Vorlesung wird mathematikdidaktisches Basiswissen erarbeitet, das relevant für einen schülerorientierten und kognitiv aktivierenden Mathematikunterricht in der Sekundarstufe ist. Ausgehend von den Bildungsstandards bzw. den Kernlehrplänen werden Merkmale eines kompetenzorientierten Mathematikunterrichts mit Blick auf die unterschiedlichen Leitideen herausgestellt. Dabei werden sowohl allgemeine Grundlagen des Lehrens und Lernens von Mathematik erörtert als auch konkrete Beispiele zur Organisation von Lehr- und Lernprozessen behandelt, etwa aus den Bereichen der Lernschwierigkeiten bei Schülerinnen und Schülern sowie der Bewertungs- und Beurteilungskultur.
 Die Veranstaltung wird dem Gebiet D zugeordnet.
 Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich.

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

150634 **Seminar zur Didaktik der Algebra**
 Seminar Mi 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 10.10. *Lippa, Michael*
 2stündig; Mittwoch 12-14 Uhr, Beginn: Mittwoch, 10.10.2018

Beschreibung:

Im Mittelpunkt dieses Seminars stehen Grundfragen der Didaktik der Algebra in der Sekundarstufe I. Da die Bruchrechnung in einem Spiralcurriculum eine wichtige Vorbereitung des späteren Algebra-Unterrichts ist, geht es zunächst um eine Einführung von Brüchen und deren Rechenregeln, bei der Schülerinnen und Schüler gesicherte Grundvorstellungen erwerben können. Anschließend sollen Konzepte zur Einführung und Anwendung von Variablen, Termen und Funktionen entwickelt werden. Diese Themen werden vor dem Hintergrund der in Bildungsstandards und Kernlehrplänen geforderten Kompetenzen betrachtet.
 Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern und das Erstellen eigener Aufgaben erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden.
 Die Veranstaltung wird dem Gebiet B zugeordnet.
 Beginn: Mittwoch, 10.10.2018
 Anmeldung ab 16.07.2018 per E-Mail an mlippa@gmx.de

Literaturhinweise:

Padberg, Friedhelm: Didaktik der Bruchrechnung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2002
Hans-Joachim Vollrath, Hans-Georg Weigand: Algebra in der Sekundarstufe, "Mathematik Primar- und Sekundarstufe", Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009

Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I (G8) in NRW- Mathematik, Ritterbach Verlag, Frechen 2007

Zeitschrift „Mathematik lehren“, Friedrich Verlag, Seelze:

123 „Brüche und Verhältnisse“

136 „Terme“

148 „Funktionale Zusammenhänge“

Weitere aktuelle Beiträge in Fachzeitschriften

150607 **Didaktik der Analysis**
 Vorlesung Mo 12:00-14:00 NA 2/24 Beginn 08.10. *Löchter, Klaus*
 2 SWS

Beschreibung:

Es werden die folgenden Sachbereiche behandelt: Reelle Zahlen und ihre Bedeutung für die Analysis; Grenzwerte von Folgen und Funktionen; Definitionsmöglichkeiten für: Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit; Sätze über differenzierbare beziehungsweise integrierbare Funktionen; der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung; Integrationsmethoden; Taylorreihen; Differentialgleichungen. Es geht in der Veranstaltung um die mathematische Analyse all dieser Sachbereiche, der 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.

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.

Die Veranstaltung wird dem Gebiet A zugeordnet.

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

Oberseminare / Kolloquien

150900	Oberseminar über Algebraische Lie Theorie	Obersemin Di 14:00-16:00 NA 2/24 Beginn 09.10. ar Di 14:00-16:00 IB 2/141. Beginn 09.10. 2 SWS	<i>Kus, Deniz Reineke, Markus Röhrle, Gerhard</i>
		Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung	
150901	Oberseminar über Mathematische Physik	Obersemin n. V. ar 2 SWS	<i>Külske, Christof</i>
		Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung	
150902	Oberseminar über Algebraische Geometrie	Obersemin Mo 16:00-18:00 IA 1/53 Beginn 08.10. ar 2 SWS	<i>Flenner Kus, Deniz Reineke, Markus</i>
		Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung	
150904	Oberseminar über Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen	Obersemin Fr 12:00-14:00 NA 5/64 Beginn 12.10. ar 2 SWS	<i>Dehling, Herold</i>
		Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung	
150905	Oberseminar über Differentialgeometrie (gemeinsam mit der Universität Dortmund)	Obersemin Do 16:00-18:00 IA 1/75 Beginn 11.10. ar 2 SWS	<i>Abresch, Uwe Knieper, Gerhard</i>
		Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung	
150906	Oberseminar über Theoretische Informatik	Obersemin Fr 10:00-12:00 IA 1/109 Beginn 12.10. ar 2 SWS	<i>Simon, Hans Ulrich</i>
		Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung	
150907	Oberseminar Statistik	Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/71 Beginn 09.10. ar 2 SWS	<i>Detle, Holger</i>

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150908 **Oberseminar über Topologie**
 Obersemin Mo 16:00-18:00 IA 1/109 Beginn 08.10. *Laures, Gerd*
 ar
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150909 **Oberseminar über Kryptographie**
 Obersemin Fr 10:30-12:00 NA 5/64 Beginn 12.10. *Kiltz, Eike*
 ar *Leander, Nils-*
 2 SWS *Gregor*
May, Alexander

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150910 **Oberseminar über Komplexe Analysis**
 Obersemin Mi 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 10.10. *Heinzner, Peter*
 ar *Winkelmann, Jörg*
 2 SWS

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

150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**
 Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/75 Beginn 09.10. *Abbondandolo,*
 ar *Alberto*
 2 SWS *Bramham, Barney*
Knieper, Gerhard

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150919 **Oberseminar über Didaktik der Mathematik**
 Obersemin Mi 12:00-14:00 IA 1/63 Beginn 10.10. *Rolka, Katrin*
 ar
 2 SWS

150921 **Oberseminar Kryptanalyse**
 Obersemin *May, Alexander*
 ar
 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 Mo 10:00-12:00 NA 01/99 Beginn 08.10. *Thäle, Christoph*
 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

150930 **Interdisziplinäres Kolloquium zur Didaktik der Mathematik und der Naturwissenschaften**
 Kolloquium Do, 16:00-18:00 Uhr, NB 03/239 (Alfried-Krupp Schülerlabor)
 2 SWS
*Eichelsbacher, Peter
 Otto, Karl-Heinz
 Rolka, Katrin
 Sommer, Katrin*

Beschreibung:
 Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich.

150950 **Mathematisches Kolloquium (nach besonderer Ankündigung)**
 Kolloquium Mi 16:00-18:00 NA 02/99 Beginn 10.10.
 2 SWS

150951 **Oberseminar Rhein-Ruhr (Angewandte Analysis, Approximationstheorie, CAGD, Numerische Mathematik)**
 Obersemin n. V.
 ar
 2 SWS
*Detle, Holger
 Kacso, Daniela*

Beschreibung:
 Schwerpunktmäßig werden in diesem Oberseminar Themen aus den Gebieten Angewandte Analysis, Approximationstheorie, CAGD sowie Numerische Mathematik behandelt. Mehr Informationen auf der Webseite:
<http://www.fernuni-hagen.de/NUMERIK/kurse/ORR+RRW/ORR/>

Es findet mehrmals im Semester im Wechsel an den Universitäten Dortmund, Duisburg, Hagen und Wuppertal ab ca. 14 Uhr statt. Teilnehmer sind Studenten im Masterstudium, Diplomanden, Doktoranden, wissenschaftliche Mitarbeiter und Hochschullehrer sowie externe Gäste.

150922 **Oberseminar Symmetrische Kryptographie**
 Obersemin n. V.
 ar
 2 SWS
Leander, Nils-Gregor

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150911 **Oberseminar über Komplexe Geometrie**
 Obersemin Mi 12:00-14:00 IA 1/75 Beginn 10.10.
 ar
 2 SWS
*Heinzner, Peter
 Cupit-Foutou, Stéphanie*

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150926 **Oberseminar Arrangements**
 Obersemin Mo 14:00-16:00 IA 1/63 Beginn 08.10.
 ar Mo 14:00-16:00 IB 2/141. Beginn 08.10.
 2 SWS Mo 14:00-16:00 NA 2/64 Beginn 08.10.
Röhrle, Gerhard

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150927 **Oberseminar Phänomene hoher Dimensionen in der Stochastik**
 Obersemin n. V.
 ar
 2 SWS
Eichelsbacher, Peter

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung