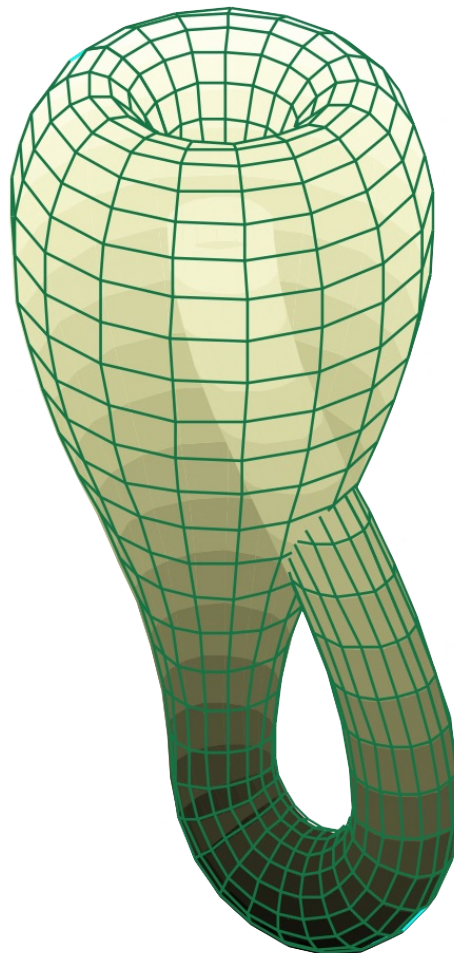


Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis der Fakultät für Mathematik

Sommersemester 2022



Zweidimensionale Darstellung der Kleinschen Flasche als Immersion im dreidimensionalen Raum

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Kleinsche_Flasche

1. Auflage

Inhalt:

*Kurzübersicht über die verschiedenen
Modulabschlüsse*

*Überblick über Anmeldemodalitäten und Regelung
zu Prüfungsversuchen*

Stundenplan

Vorlesungsverzeichnis

*Weitere Informationen zum Studium sind unter
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/index.html.de>
zu finden.*

Kurzübersicht über die verschiedenen Modulabschlüsse

Bachelor of Arts (PO 2016)

Modul 1:	benoteter Modulabschluss (z.Zt. Klausur nach dem ersten und Klausur nach dem zweiten Semester, gewichtet mit 1/3 + 2/3, oder Nachschreibeklausur über beide Semester)
Modul 2:	analog zu Modul 1
Modul 3:	ein unbenoteter Modulabschluss zwei benotete Modulabschlüsse aus Klausuren oder mündlichen Prüfungen
Modul 4:	
Modul 5:	
Modul 6:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 7:	benoteter Modulabschluss
Modul 8:	Bachelorarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

Master of Education (PO 2013 und 2020)

Modul 1:	mündliche Prüfung über drei Veranstaltungen aus den Gebieten A-D, unbenoteter Schein im Seminar zu Schlüsselkompetenzen
Modul 2:	benoteter Modulabschluss (Seminarvortrag + Forschungsbericht)
Modul 3:	mündliche Prüfung über zwei 4std. Vorlesungen aus 2 von 3 Gebieten
ggf.:	Masterarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

Kurzübersicht über die verschiedenen Modulabschlüsse

Bachelor of Science (PO 2006 und 2015)

Modul 1:	benoteter Modulabschluss (z.Zt. Klausur nach dem ersten und Klausur nach dem zweiten Semester, gewichtet mit 1/3 + 2/3, oder Nachschreibeklausur über beide Semester)
Modul 2:	analog zu Modul 1
Modul 3:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 4:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 5:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 6:	benoteter Modulabschluss über Klausur oder mündliche Prüfung
Modul 7:	(a oder b genügt) benoteter Modulabschluss über Klausur oder mündliche Prüfung
Modul 8:	(zwei aus a, b, c, d, wobei a oder b Pflicht) benoteter Modulabschluss über Klausur oder mündliche Prüfung
Modul 9:	(a, b und c Pflicht) ein unbenoteter Schein zwei benotete Modulabschlüsse aus mündlichen Prüfungen
Modul 10:	benoteter Seminarschein Vertiefungsvorlesung Bachelorarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

Master of Science (PO 2006 und 2015)

Modul 1:	benoteter Modulabschluss durch mündliche Prüfung über beide Vorlesungen
Modul 2:	benoteter Modulabschluss durch mündliche Prüfung oder Klausur
Modul 3:	benoteter Modulabschluss durch mündliche Prüfung oder Klausur
Modul 4:	Modulabschluss durch zwei unbenotete Seminarscheine
Modul 5:	Modulabschluss durch unbenoteten Seminarschein / Übungsschein
Modul 6:	benoteter Modulabschluss gemäß Nebenfachregelungen
Modul 7:	Modulabschluss durch unbenoteten Leistungsnachweis
Modul 8:	Masterarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

Überblick über Anmeldemodalitäten

Bachelor of Science, Bachelor of Art, Master of Education, Master of Science

<u>Anmeldung:</u>	Jede Modulabschlussprüfung muss mindestens zwei Wochen vor dem Prüfungstermin im Prüfungsamt angemeldet werden. Klausuranmeldung erfolgt hierbei in der Regel über eCampus. Ausgefüllte Anmeldeformulare für mündliche Prüfungen werden per Mail fristgerecht an das Prüfungsamt versandt.
<u>Abmeldung:</u>	Ohne Angabe von Gründen kann durch schriftliche Abmeldung im Prüfungsamt bis zu 3 Tage vor der Prüfung die Anmeldung rückgängig gemacht werden.
<u>Einzigste Ausnahme:</u> Modulabschlussprüfungen im Master of Education Anmeldung wie oben, aber Abmeldung <u>nur bis spätestens eine Woche</u> vor der Prüfung schriftlich im Prüfungsamt möglich.	

Regelung zu Prüfungsversuchen

Bachelor of Science und Master of Science:

Jedes Modul kann **1x** wiederholt werden. Daraus ergeben sich maximal **4** Prüfungsversuche pro Modul (Klausur + Nachschreibklausur + Klausur + Nachschreibklausur)*

* Bei Bestehen eines Moduls kann der nächstmögliche Versuch einmalig pro Modul zur Notenverbesserung genutzt werden.

Bachelor of Arts:

Es stehen nur **3** reguläre Prüfungsversuche pro Modul zur Verfügung. Es besteht aber die Möglichkeit, in allen BA-Modulen eine FSP zu absolvieren, die einen zusätzlichen 0.-ten Versuch bedeutet. Notenverbesserung nur durch Streichen des Ergebnisses des FSP möglich.

Master of Education:

Es stehen nur **3** Prüfungsversuche pro Modul zur Verfügung. Es gibt keine Möglichkeit zur Notenverbesserung!

Bis zum Ende des Wintersemesters 21/22 gelten zunächst Sonderregelungen zu Freiversuchen wegen der Corona-Pandemie. Ob diese Regelung für das Sommersemester 2022 verlängert werden, ist noch unklar.

Stundenplan SoSe 2022

	<i>Montag</i>	<i>Dienstag</i>	<i>Mittwoch</i>	<i>Donnerstag</i>	<i>Freitag</i>
8-10	150218: Kurven und Flächen	150295: Einf. Data Science A	150212: Einf. Numerik 150275: Convex and Integral Geometry 150281: Vorlesung über Mannigfaltigkeiten und Transformationsgruppen	150244: Statistik II	
		150244: Statistik II			
10-12	150208: Lineare Algebra II	150202: Analysis II	150242: Statistik I	150265: Algebra II	150208: Lineare Algebra II
	150238: Funktionalanalysis	150265: Algebra II	150268: Numerik II	150246: Finanzmathematik	150212: Einf. Numerik
	150258: Quantengruppen	150246: Finanzmathematik	150226: Differential Geom. II	150238: Funktionalanalysis	150258: Quantengruppen
	150232: Zahlentheorie	150320: Effiziente Algorithmen		150218: Kurven und Flächen 150252: Introduction to Fibrations	
12-14	150242: Statistik I	150234: Topologie	150274: Probabilistische Methoden in der Geometrie	150270: Kommutative Algebra	150234: Topologie
	150200: Analysis I			150320: Effiziente Algorithmen	150232: Zahlentheorie
	150226: Differential Geom. II	150260: Hochdimensionale Numerik und Diskrepanz	150300: Einf. Programmierung	150200: Analysis I 150202: Analysis II	150253: Floating Bodies and Affine Invariants
14-16	150220: Funktionentheorie I	150276: Spezialvorlesung Niedrigrang Approximations hochdimensionaler Probleme	150252: Introduction to Fibrations	150230: Differentialtopologie	150276: Spezialvorlesung Niedrigrang Approximations hochdimensionaler Probleme
	150274: Probabilistische Methoden in der Geometrie	150254: Nichtparametrische Minimax-Theorie		150220: Funktionentheorie I	
	150230: Differentialtopologie	150270: Kommutative Algebra		150260: Hochdimensionale Numerik und Diskrepanz	
	150259: Spezialvorlesung Schleifenräume Modulformen				
16-18					

XV. Fakultät für Mathematik

Vorlesungsbeginn: Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit. Alle Informationen über Mathematikveranstaltungen, Veranstaltungszeiten und Modulzugehörigkeit sind bis zum 20.03.2022 unter Vorbehalt!

Vorkurse in Mathematik

Eine Anmeldung zu den folgenden Kursen ist nicht notwendig; weitere Informationen siehe <http://www.rub.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>

- 150050 **Einführung in LaTeX für Mathematiker**
 S-Block Termine: 21./23./25.3.2022. Die Anmeldung erfolgt über den Moodle-Kurs der Veranstaltung. *Lipinski, Mario*
 1 CP
- Beschreibung:
 Die Fakultät für Mathematik bietet in der vorlesungsfreien Zeit einen dreitägigen LaTeX-Kurs für Studierende der Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften an.
- Vermittelt werden Kenntnisse, um selbstständig Protokolle, Thesenpapiere sowie Haus- oder Abschlussarbeiten zu erstellen. Außerdem sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, sich eigenständig den Umgang mit weiteren Funktionen und Paketen anzueignen.
- Inhalt
- Grundlagen und Installation
 - Dokumentenaufbau und -gliederung
 - Texteingabe und -formatierung
 - Listen, Aufzählungen, Tabellen
 - Zitieren und Literaturverzeichnis
 - Mathematische Umgebungen und Formeln
 - Kopf- und Fußzeilen
 - Boxen, Bilder und Graphiken
 - Eigene Makros setzen
- Arbeitsaufwand
 Erforderlich ist die Teilnahme an den Präsenzterminen. Darüber hinaus gibt es Zwischentests zur eigenständigen Bearbeitung. Für den erfolgreichen Abschluss des Kurses ist eine kleine Arbeit in LaTeX zu verfassen.
- Voraussetzungen:
 Ein eigener Laptop ist wünschenswert aber keine Voraussetzung. Für das Bearbeiten der Zwischentests und das Erstellen des Abschlussdokuments muss der Zugang zu einem internetfähigen Rechner gewährleistet sein.
- Der Kurs ist offen für Studierende der Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften.
- Voraussetzung für die Teilnahme an dem Kurs ist der erfolgreiche Abschluss von mindestens einer Mathematikveranstaltung im Rahmen des jeweiligen Studiums.
- 150070 **Vorkurs Mathematik, Physik und Informatik**
 Vorkurs
 2 SWS /
 2,5 CP
 05.09.2022 – 30.09.2022, jeweils 10-12 Uhr im HID. Weitere Infos siehe:
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)
- 150071 **Übungen zum Vorkurs Mathematik, Physik und Informatik**
 Vorkurs
 2 SWS /
 2,5 CP
- Beschreibung:
 Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt in der ersten Veranstaltung. Termine werden unter folgendem Link bekannt gegeben: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/>
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)
- 150072 **Vorkurs Naturwissenschaftler und Ingenieure**
 Vorkurs Termine: 05.09.2022 – 16.09.2022 *Reineke, Markus*
 3 CP

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.

Weitere Informationen demnächst unter: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik)

150073 **Übungen zum Vorkurs Naturwissenschaftler und Ingenieure**

Vorkurs
2 SWS / 2
CP

Beschreibung:

Anmeldung über Moodle Die genauen Termine werden unter folgendem Link bekannt gegeben:
<https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/>

Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik)

150074 **Vorkurs Grundlagen für Naturwissenschaftler**

Vorkurs

150075 **Übungen zum Vorkurs Grundlagen für Naturwissenschaftler**

Übung

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

Änderungen können unter der Internet-Seite <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.htm> abgerufen werden.

126510 **Numerical Methods and Stochastics (MSc-CE-WP08)**

Vorlesung Mo 15:00-17:00 IC 03/653. Beginn 04.04.
mit Übung Mi 08:00-10:00 IC 03/606 Beginn 06.04.
4 SWS / 6 Some of the lectures will be held virtually; find all information on Moodle after the lectures have started.
CP

*Lederer, Johannes
Lipinski, Mario*

Beschreibung:

Numerics:
Two-point boundary value problems, prerequisites for finite element and finite volume methods, efficient solvers for large linear systems of equations, linear and non-linear optimization.
Stochastics:
- Fundamental concepts of probability and statistics: (multivariate) densities, extreme value distributions, descriptive statistics, parameter estimation and testing, confidence intervals, goodness of fit tests.
- Time series analysis: trend and seasonality, ARMA models, spectral density, parameter estimation, prediction.
- Multivariate statistics: correlation, principal component analysis, factoranalysis.
- Linear models: multiple linear regression, F-test for linear hypotheses, Analysis of Variance.

Voraussetzungen:

Knowledge of Analysis, Numerics and Stochastics on the level of a bachelor in engineering science

126517 **Computational Fluid Dynamics (MSc-CE-WP05)**

Vorlesung Mo 13:00-15:00 ID 03/653 Beginn 04.04.
mit Übung Fr 09:00-11:00 ID 03/471 Beginn 08.04.
4 SWS / 6
CP

Henning, Patrick

Beschreibung:

The class provides an overview of numerical techniques that are used to solve the partial differential equations describing fluid flow problems.
The course starts with an introduction of the mathematical models describing the dynamics of incompressible as well as compressible fluid flow problems. It contains detailed discussions of numerical methods for the Poisson problem, the heat equation and the advection equation and shows how these methods can be used as building blocks for numerical algorithms in CFD.

Voraussetzungen:

Basic knowledge about: partial differential equations and their variational formulation, finite element methods, numerical methods for the solution of large linear and non-linear systems of equations.

150102 **Mathematik B für MB, BI, UI und MAWI**
 Vorlesung Mo 10:00-12:00 HZO 10 Beginn 04.04. *Heinzner, Peter*
 4 SWS Fr 08:00-10:00 HZO 10 Beginn 08.04.
 Die Vorlesung findet im Sommersemester 2022 montags von 10-12 Uhr und freitags von 8-10 Uhr in HZO 10 statt. AUSNAHME: am 13.06. + 04.07. + 11.07. findet die Vorlesung von 16-18 Uhr in HZO 10 statt.

Module: Mathematik II

150103 **Übungen zu Mathematik B für MB, BI, UI und MAWI**
 Übung
 2 SWS Alle Übungen beginnen erst ab der zweiten Vorlesungswoche! Die Übungstermine sind im Moodle-Kurs der Veranstaltung zu finden.

Mathematik II

Module:

150112 **Mathematik 2 für ET / IT**
 Vorlesung Mo 12:00-14:00 HID Beginn 04.04. *Püttmann, Annett*
 6+2 SWS / Di 10:15-11:45 ID 04/471/459. Beginn 05.04.
 10 CP Fr 08:00-10:00 HIB Beginn 08.04.

Beschreibung:

ZIELE:

Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- Differenzialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen
- Orthonormalsysteme, insbesondere Fourierreihen
- Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen
- Eigenschaften der Laplace- und Fouriertransformation
- Funktionentheorie

INHALT:

1. Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen
2. Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen
3. Vektoranalysis
4. Laplace- und Fouriertransformation
5. Funktionentheorie

Module: Mathematik 2
 Mathematik 2
 Mathematik B

150113 **Übungen zu Mathematik 2 für ET / IT**
 Übung Mi 10:15-11:45 ID 04/653. Beginn 06.04. *Lipinski, Mario*
 2 SWS Mi 10:15-11:45 ID 03/653 Beginn 06.04. *Püttmann, Annett*
 Mi 10:15-11:45 ID 03/471 Beginn 06.04.
 Mi 12:15-13:45 ID 04/653. Beginn 06.04.
 Mi 12:15-13:45 ID 03/471 Beginn 06.04.
 Mi 12:15-13:45 ID 03/653 Beginn 06.04.
 Do 08:15-09:45 ID 04/459. Beginn 07.04.
 Do 08:15-09:45 ID 04/471. Beginn 07.04.

Module: Mathematik 2
 Mathematik 2
 Mathematik B

150116 **Mathematik 4 für ET / IT (Numerik)**
 Vorlesung Di 08:00-10:00 HZO 90 Beginn 05.04. *Lipinski, Mario*
 2 SWS

Module: Mathematik 4
 Mathematik C

150117 **Übungen zu Mathematik 4 für ET / IT (Numerik)**
 Übung Do 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 07.04. *Lipinski, Mario*
 2 SWS Fr 08:00-10:00 IA 1/109 Beginn 08.04. *Püttmann, Annett*

Module: Mathematik 4
 Mathematik C

150122	Mathematik für Physiker II				
	Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 70	Beginn 04.04.	<i>Abbondandolo, Alberto</i>
	4 SWS	Fr 10:00-12:00	HZO 70	Beginn 08.04.	

Module: Einführung in die Mathematik II (Schwerpunkte: Physik und Geophysik)
Mathematik II

150123	Mathematik für Physiker II (Übungen)				
	Übung				
	2 SWS	Fr 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 08.04.	
		Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung und dem zugehörigen Moodle-Kurs.			

Module: Einführung in die Mathematik II (Schwerpunkte: Physik und Geophysik)
Mathematik II

150126	Mathematik für Physiker und Geophysiker IV				
	Vorlesung	Mi 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 06.04.	<i>Härterich, Jörg</i>
	4 SWS	Fr 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 08.04.	

Module: Mathematik IV

150128	Mathematik für Physiker und Geophysiker IV (Übungen)				
	Übung	Mo 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 04.04.	
	2 SWS	Mo 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 04.04.	
		Di 08:00-10:00	NB 02/99	Beginn 05.04.	
		Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.			

Module: Mathematik IV

150132	Mathematik für Geowissenschaftler II und SEPM				
	Vorlesung	Mo 12:00-14:00	HIB	Beginn 04.04.	<i>Bissantz, Nicolai</i>
	3 SWS	Mi 13:00-14:00	HIB	Beginn 06.04.	
		Beginn am ersten Termin			

Beschreibung:

Beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, in dem Sie sich vom 15.3.2022-11.04.2022 ohne Kennwort anmelden können, falls Sie sich nicht bereits im Wintersemester 2021/22 dafür angemeldet haben. Dort finden Sie auch Informationen, falls der erste Termin der Veranstaltung oder mehr in Zoom stattfinden sollten.

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

150133	Übungen zu Mathematik für Geowissenschaftler II und SEPM				
	Übung	Mi 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 06.04.	
	2 SWS	Mi 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 06.04.	
		Do 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 07.04.	
		Do 12:00-14:00	IA 1/135	Beginn 07.04.	
		Do 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 07.04.	

Module: Mathematik für Geowissenschaftler (PO 17/19)

150136	Mathematik 2 für Informatik und IT-Sicherheit				
	Vorlesung	Di 10:00-12:00	HIB	Beginn 05.04.	<i>Stump, Christian</i>
	4 SWS	In der Veranstaltung werden die Inhalte über Skript, Lernvideos und Verständnisfragen durch die Studierenden eigenständig vorbereitet und dann gemeinsam in der Vorlesung (Dienstag, HIB) diskutiert. Die Vorlesung wird durch Übungen in Kleingruppen (150137) und Computerübungen (150138) begleitet.			

Beschreibung:

LERNZIELE

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen Studierende grundlegende mathematische Begriffe und Beweistechniken,
- können Studierende mathematische Sachverhalte darstellen und Beweistechniken selbstständig anwenden,
- kennen Studierende erste Sätze und Methoden aus der Zahlentheorie und der Kombinatorik, insbesondere aus der Graphentheorie, und verstehen deren strukturelle Eigenschaften
- kennen Studierende erste fundamentale Algorithmen aus der Zahlentheorie und der Kombinatorik, können diese formalisieren, selbstständig implementieren und analysieren

INHALT

Diese Lehrveranstaltung behandelt die folgenden Themen:

Gruppen, Ringe, Körper; Symmetrie- und Permutationsgruppen; Zahldarstellungen; Polynomarithmetik, formale Potenzreihen; Konvergenz von Reihen; Euklidischer Algorithmus, Lemma von Bezout, Lemma von Euklid; modulare Arithmetik diskreter Logarithmus, Chinesischer Restesatz; RSA-Verschlüsselungsverfahren, kleiner Satz von Fermat, Satz von Euler; Endliche Körper; Binomialkoeffizienten, binomische Formeln; Prinzip der Inklusion-Exklusion; Erzeugendefunktionen, Rekursionsgleichungen, Partialbruchzerlegung, Operatormethode; Bäume und Wälder; Hamiltonsche und Eulersche Graphen; Planare Graphen; Satz von Cayley; Google PageRank Algorithmus, Satz von Perron-Frobenius

Konkrete Algorithmen werden in Computeralgebra-Systemen implementiert.

150137 **Übungen zu Mathematik II für Informatik und IT-Sicherheit**

Übung	Di 12:00-14:00	IC 03/606	Beginn 05.04.
	Mi 12:00-14:00	IC 03/606	Beginn 06.04.
	Mi 14:00-16:00	IC 03/610	Beginn 06.04.
	Do 14:00-16:00	IC 03/606	Beginn 07.04.
	Fr 08:00-10:00	IC 03/606	Beginn 08.04.
	Fr 08:00-10:00	IC 03/610	Beginn 08.04.
	Fr 12:00-14:00	IC 03/606	Beginn 08.04.

150138 **Programmierübung zur Mathematik II für Informatik und ITS**

Übung	Die Übung findet digital statt.	<i>Dorpalen-Barry, Galen Anna Möller, Tilman</i>
2 SWS		

150142 **Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler**

Vorlesung	Mo 08:00-10:00	HZO 20	Beginn 04.04.	<i>Bissantz, Nicolai</i>
3 SWS	Mi 12:00-13:00	HIB	Beginn 06.04.	

Beschreibung:

Beginn: 4.4.2022 08:00 Uhr in Zoom. Die Einladung zu diesem Zoom-Meeting finden Sie im Moodlekurs zur Veranstaltung, in dem Sie sich vom 15.3.2022-11.04.2022 ohne Kennwort anmelden können. Ab dem 8.4.2022 findet die Veranstaltung voraussichtlich in Abhängigkeit von der Corona-Lage als Hybridveranstaltung mit der Möglichkeit zur Teilnahme in Präsenz oder als Online-Veranstaltung statt. Beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung. Die Anmeldung zur Veranstaltung erfolgt durch Anmeldung im Moodle-Kurs zur Veranstaltung.

Module: Mathematik
 Mathematik
 Statistische Methoden (Schwerpunkt: Biologie und Naturwissenschaften)
 Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler

150143 **Übungen zu Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler**

Übung	Do 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 07.04.
2 SWS	Do 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 07.04.
	Do 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 07.04.
	Fr 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 08.04.
	Fr 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 08.04.

Einteilung der Übungen wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: Mathematik
 Mathematik
 Statistische Methoden (Schwerpunkt: Biologie und Naturwissenschaften)

150162 **Höhere Mathematik II (im Rahmen der Studienrichtung Angewandte Informatik)**

Vorlesung	Mo 14:00-16:00	HZO 70	Beginn 04.04.	<i>Kacso, Daniela</i>
4 SWS	Do 14:00-16:00	HZO 70	Beginn 07.04.	

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

150163	Übungen zu Höhere Mathematik II (im Rahmen der Studienrichtung Angewandte Informatik)				
Übung	Mo 12:00-14:00	ND 6/99	Beginn 04.04.		<i>Kacso, Daniela</i>
2 SWS	Mo 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 04.04.		
	Mo 12:00-14:00	ND 03/99	Beginn 04.04.		
	Mo 12:00-14:00	ND 5/99	Beginn 04.04.		
	Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.				

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

150180	Statistische Beratung für Studierende und Wissenschaftler anderer Fakultäten				
Beratung	nach Vereinbarung				<i>Bissantz, Nicolai</i>
3 SWS					

Lehrveranstaltungen im Mathematikstudium

Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit.

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.)

Welche Vorlesungen für das B.Sc.-Modul 10 und das M.Sc.-Modul 5 geeignet sind, besprechen Sie bitte mit dem Betreuer / der Betreuerin Ihrer Bachelor- bzw. Masterarbeit bzw. der Studienfachberatung Mathematik.

150200	Analysis I				
Vorlesung	Mo 12:00-14:00	HIA	Beginn 04.04.		<i>Lipinski, Mario</i>
4 SWS	Do 12:15-14:00	HIC	Beginn 07.04.		

Beschreibung:

Die Vorlesung Analysis I ist eine der vier Grundvorlesungen, die für alle Studierenden des Fachs Mathematik im ersten Studienjahr obligatorisch sind (die weiteren Vorlesungen sind Analysis II und Lineare Algebra und Geometrie I und II).

Die Grundbegriffe und Grundideen der Analysis sowie ihre Anwendungen werden im gesamten Studium benötigt. Das Ziel ist es, die Ideen und Techniken eines Teilbereichs der Mathematik zu vermitteln, um zu einem aktiven Umgang sowie zu Anwendungen zu befähigen.

Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Analysis von Funktionen insbesondere mit einer reellen Veränderlichen.

Behandelt werden folgende Themen: Reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, Konvergenz, Potenzreihen, Stetigkeit, Differentialrechnung, Funktionenfolgen.

Die Vorlesung wird im Wintersemester fortgesetzt durch eine Analysis II.

Die Vorlesung wird durch einen Moodle-Kurs begleitet werden.

Literaturhinweise:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

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

150201	Übungen zu Analysis I				
Übung					<i>Lipinski, Mario</i>
2 SWS	Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche.				

150202	Analysis II				
Vorlesung	Di 10:00-12:00	HIA	Beginn 05.04.		<i>Zehmisch, Kai</i>
4 SWS	Do 12:00-14:00	HIB	Beginn 07.04.		
	Die Vorlesungen werden wie im WiSe 2021/22 aufgezeichnet und über Zoom gestreamt.				

Beschreibung:

Diese Vorlesung ist eine Fortsetzung der Vorlesung Analysis I aus dem WS 2020/21, mit der sie zusammen das Anfängermodul Analysis I/II bildet. Gegenstand der Vorlesung wird vor allem die Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher sein.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse aus der Analysis I.

Literaturhinweise:

Skript

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

150203 **Übungen zu Analysis II**

Übung
 2 SWS Die Übungszeiten finden Sie im Moodle.Kurs der Veranstaltung.
 Beginn: in der ersten Vorlesungswoche.

150208 **Lineare Algebra und Geometrie II**

Vorlesung Mo 10:00-12:00 HIA Beginn 04.04. *Suhr, Stefan*
 4 SWS Fr 10:00-12:00 HIA Beginn 08.04.
 Die Vorlesungen werden wie im WiSe 2021/22 aufgezeichnet und über Zoom gestreamt.

Beschreibung:

Diese Vorlesung ist die Fortsetzung der "Lineare Algebra und Geometrie I"-Vorlesung aus dem WS 2021/22. Zusammen bilden diese beiden Veranstaltungen das Modul 2 (Lineare Algebra und Geometrie I/II) der Bachelor-Studiengänge B.A. und B.Sc.
 Die Veranstaltung "Lineare Algebra und Geometrie II" ist neben der Analysis II eine der beiden obligatorischen Veranstaltungen für alle Mathematik-Studierenden im 2. Semester. Ein zentraler Bestandteil der Veranstaltung sind die Übungen.
 Inhalt der Vorlesung wird unter anderem sein: Normalformen von linearen Abbildungen und Matrizen, Jordansche Normalform, Bilinearformen und Skalarprodukte, Eigenwerte und das charakteristische Polynom, der Satz von Cayley-Hamilton, orthogonale und unitäre Abbildungen, Hauptachsentransformation.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse aus der Vorlesung Lineare Algebra und Geometrie I.

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

150209 **Übungen zu Lineare Algebra und Geometrie II**

Übung Do 16:00-18:00 HZO 90 (Tutorium) Beginn 07.04.
 2 SWS Die Übungszeiten finden Sie im Moodle.Kurs der Veranstaltung.
 Beginn: in der ersten Vorlesungswoche.

150212 **Einführung in die Numerik**

Vorlesung Mi 08:00-10:00 HZO 50 Beginn 06.04.
 mit Übung Fr 10:00-12:00 HZO 50 Beginn 08.04. *Kormann, Katharina*
 4 SWS / 9
 CP

Beschreibung:

- Numerische Interpolation, insb. durch Polynome und Splines
- Numerische Integration
- Lösungsverfahren für Systeme nichtlinearer Gleichungen, insb. Newton-Verfahren und Verwandte
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme, insb. Gauß-Elimination und Verwandte sowie iterative Lösungsverfahren
- Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren

Einordnung in Vorlesungszyklen:

Die Vorlesung ist Basis aller weiteren Vorlesungen des Gebiets Numerik. Sie wird im Wintersemester 2022/23 durch die Vorlesung Numerik I fortgesetzt.

Im Zuge dieser Veranstaltung kann auch ein Mathematik - Software - Kompetenznachweis (fachspezifische Zugangsvoraussetzung M.Ed.) erworben werden.

Voraussetzungen:

Erforderliche Vorkenntnisse:

- Analysis I und II
- Lineare Algebra I und II

Literaturhinweise:

- Skriptum
- P. Deuffhard, A. Homann: Numerische Mathematik I. de Gruyter 2018
- H. R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Vieweg-Teubner 2009

Module: B.A. Modul 4: Einführung in die Numerik
 B.Sc. Modul 8b: Einführung in die Numerische Mathematik
 Einführung in die Numerik
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150218	Kurven und Flächen								
	Vorlesung	Mo 08:00-10:00	HZO 70	Beginn 04.04.					<i>Püttmann, Annett</i>
	4 SWS / 9 CP	Do 10:00-12:00	HNC 30	Beginn 07.04.					

Beschreibung:

Im ersten Teil der Vorlesung werden Grundlagen der Kurventheorie behandelt. Wichtige Begriffe, wie die Krümmung und Torsion von Raumkurven sowie die Umlaufzahl und Tangentendrehzahl von ebenen Kurven werden eingeführt.
 Im zweiten Teil der Veranstaltung stehen Flächen im \mathbb{R}^3 im Mittelpunkt. Zunächst sollen verschiedene Krümmungsbegriffe diskutiert werden. Dann werden wir uns mit der inneren Geometrie von Flächen beschäftigen, d.h. mit geometrischen Größen, die invariant unter Isometrien sind. Das wichtigste Beispiel einer solchen Größe ist die Gaußsche Krümmung (Theorema egregium).
 Zum Schluss der Vorlesung werden wir den Satz von Gauß-Bonnet beweisen, der eine fundamentale Beziehung zwischen der lokalen Größe der Gaußschen Krümmung und der globalen Gestalt einer Fläche herstellt."

Voraussetzungen:

- Analysis I, II, Lineare Algebra I, II
- Alternativ: Mathematik für Physiker I - III

Module: B.A. Modul 4: Kurven und Flächen
 B.A. Modul 5: Kurven und Flächen
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150219	Übungen zu Kurven und Flächen								
	Übung	Mo 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 04.04.					
	2 SWS	Di 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 05.04.					
		Mi 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 06.04.					
		Mi 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 06.04.					
		Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.							

150220	Funktionentheorie I								
	Vorlesung	Mo 14:00-16:00	NB 02/99	Beginn 04.04.					<i>Cupit-Foutou,</i>
	4 SWS / 9 CP	Do 14:00-16:00	NC 02/99	Beginn 07.04.					<i>Stéphanie</i>

Beschreibung:

Unter Funktionentheorie versteht man die Theorie der komplex-differenzierbaren oder analytischen Funktionen. Wir behandeln in diesem Semester die Grundzüge der Funktionentheorie und setzen den Kurs im Wintersemester mit weiterführenden Themen fort. Die Methoden und Resultate dieser Vorlesung gehören zu den Grundlagen im Mathematikstudium.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik und Physik. Sie baut auf den Grundvorlesungen Lineare Algebra und Geometrie I, II und Analysis I, II bzw. Mathematik I-III für Physiker auf.

Module: B.A. Modul 4: Funktionentheorie
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)
 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

150221 **Übungen zu Funktionentheorie I**

Übung Do 16:00-18:00 IA 1/109 Beginn 07.04.
 2 SWS Fr 08:00-10:00 IA 1/75 Beginn 08.04.
 Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.

150226 **Differentialgeometrie II (Differential Geometry II)**

Vorlesung Mo 12:00-14:00 IA 1/181 Beginn 04.04. Asselle, Luca
 4 SWS / 9 Mi 10:00-12:00 IA 1/181 Beginn 06.04.
 CP Vortragssprache: Englisch

Beschreibung:

Course description: This is a follow up course of the "Differential Geometry 1" lecture held in the fall term 2021/2022. In this course we will discuss several classical topics which are still of large interest in current research, such as:

- i) Morse theory resp. homology and its applications to geometry, topology, and dynamics (classification of surfaces, bounds on the number of central configurations of the n-body problem, etc.),
- ii) existence of closed geodesics on compact and non-compact Riemannian manifolds (Lyusternik-Fet theorem, Gromoll-Meier theorem, Lyusternik-Schnirelmann theorem, etc.),
- iii) (if time permits) Smale's h-cobordism theorem and its applications (the generalized Poincaré conjecture, characterization of smooth n-disks, $n > 5$, etc.)

This lecture is aimed at students who would like to specialize in differential geometry, differential topology, or symplectic geometry, and is also suitable for physics students. Students are assumed to have good knowledge in analysis (Analysis 1-4) and geometry (linear algebra, differential geometry 1). Basic knowledge in functional analysis (Hilbert and Banach spaces) is desirable but not strictly necessary. The required functional analytical background for i) and ii) (infinite dimensional manifolds, Sobolev spaces of loops, the stable manifold theorem, the mountain pass theorem, etc.) will be thoroughly discussed during the course. The course will be taught entirely (lectures and exercise classes) in english.

Literaturhinweise:

- 1- Hirsch, Differential topology, Graduate Texts in Math. No. 33, Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1976.
- 2- Milnor, Morse theory, Princeton University Press, 1963.
- 3- Milnor, Lectures on the h-cobordism theorem, Princeton University Press, 1965.
- 4- Moeckel, Celestial mechanics (especially central configurations), Lecture notes.
- 5- Schwarz, Morse homology, Progress in Math. Vol III, 1993.

Module: 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

150227 **Übungen zu Differentialgeometrie II (Differential Geometry II)**

Übung Fr 10:00-12:00 IA 1/71 Beginn 08.04. Testolina, Giorgia
 2 SWS nach Vereinbarung

150230 **Differentialtopologie**

Vorlesung Mo 14:00-16:00 NC 2/99 Beginn 04.04. Schuster, Björn
 4 SWS / 9 Do 14:00-16:00 NB 2/99 Beginn 07.04.
 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.

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: 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	Di 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 05.04.	<i>Schuster, Björn</i>
	2 SWS				

150232	Zahlentheorie				
	Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 40	Beginn 04.04.	<i>Winkelmann, Jörg</i>
	4 SWS / 9 CP	Fr 12:00-14:00	HIB	Beginn 08.04.	

Beschreibung:

Zahlentheorie ist eines der ältesten Gebiete der Mathematik und beschäftigt sich in ihrer ursprünglichen Form, mit der wir uns vor allem befassen werden, mit den Beziehungen zwischen natürlichen Zahlen. Dazu gehören unter anderem das Studium der Teilbarkeitsbeziehung der natürlichen Zahlen sowie das Lösen von polynomiellen Gleichungen in den natürlichen Zahlen. Zu der ursprünglichen Motivation, nämlich dem Streben nach einem tiefen Verständnis des Zahlenbegriffs und der mathematischen Schönheit, kommen heutzutage noch Anwendungen im Bereich der Verschlüsselung und verwandten Techniken hinzu, wie etwa das RSA-Verfahren oder Prüfsummen. Zu den Zielen der Veranstaltung gehört es, die Grundbegriffe der Zahlentheorie zu erlernen, um den mathematischen Horizont der TeilnehmerInnen zu erweitern, um Grundlage für die spezialisierteren Veranstaltungen insbesondere im Bereich der Kryptographie zu schaffen, und auch um potentiell Material für AGs und weiterführende Themen für Schulunterricht zu liefern. Obwohl Zahlentheorie geschichtlich lange vor der linearen Algebra und der Differential- und Integralrechnung entstanden ist, ist für eine moderne Behandlung ein gutes Verständnis der Grundvorlesungen unerlässlich.

Literaturhinweise:

- P. Bundschuh, Einführung in die Zahlentheorie, Springer-Lehrbuch, 2008
- K. Ireland, M. Rosen, A Classical Introduction to Modern Number Theory, Springer-Verlag, 1990

Module: B.A. Modul 5: Zahlentheorie
 B.Sc. Modul 7b: Zahlentheorie
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)
 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
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit A MS ITS
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit B MS ITS
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit MS NeSys

150233 **Übungen zu Zahlentheorie**

Übung	Mo 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 04.04.
2 SWS	Mo 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 04.04.
	Mo 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 04.04.
	Di 08:00-10:00	IA 1/135	Beginn 05.04.
	Di 14:00-17:00	IA 1/63	Beginn 05.04.
	Di 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 05.04.
	Mi 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 06.04.
	Mi 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 06.04.

Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Die finalen Termine der Übungen werden noch festgelegt. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.

Module: Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit A MS ITS
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit B MS ITS
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit MS NeSys

150234 **Topologie**

Vorlesung	Di 12:00-14:00	HZO 100	Beginn 05.04.	<i>Laures, Gerd</i>
4 SWS / 9 CP	Fr 12:00-14:00	HZO 100	Beginn 08.04.	

Beschreibung:

Die Topologie beschäftigt sich mit den qualitativen Eigenschaften geometrischer Objekte. Ihr Begriffsapparat ist so mächtig, dass kaum eine mathematische Struktur nicht mit Gewinn topologisiert wurde. Die Vorlesung hat das Ziel einen Einblick in dieses Gebiet zu vermitteln. Zu Beginn werden einige Grundbegriffe wiederholt, die schon in der Analysis eine wichtige Rolle spielten, unter anderem Zusammenhang, Kompaktheit und die Hausdorff-Eigenschaft. Damit gerüstet kann die Heranführung an die Algebraische Topologie beginnen. Das wird exemplarisch am Beispiel der Fundamentalgruppen und eventuell der Homologiegruppen geschehen. Die Vorlesung dient als Grundlage für die Algebraische Topologie (Modul BSc9b,10 / MSc1-3), die zusammen mit einem Seminar im Wintersemester 2022/23 stattfinden wird und an deren Anschluss Abschlussarbeiten vergeben werden sollen.

Voraussetzungen:

Voraussetzung: Analysis 1+2, Lineare Algebra 1+2

Literaturhinweise:

G. Laures, M. Szymik: Grundkurs Topologie, Springer Spektrum 2015.

Module: B.A. Modul 5: Topologie
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)
 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

150235 **Übungen zu Topologie**

Übung	Mo 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 04.04.
2 SWS	Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.		

150238 **Funktionalanalysis**

Vorlesung	Mo 10:00-12:00	ND 03/99	Beginn 04.04.	<i>Bramham, Barney</i>
4 SWS / 9 CP	Do 10:00-12:00	IA 1/181	Beginn 07.04.	

Beschreibung:

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

Voraussetzungen:

Analysis I, II, III, Lineare Algebra I, II. Nützlich sind auch Konzepte aus der Topologie und aus der reellen Analysis.

Literaturhinweise:

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

- Module: B.A. Modul 4: Funktionalanalysis
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)
 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

150239 **Übungen zu Funktionalanalysis**
 Übung nach Vereinbarung

150242	Statistik I						
	Vorlesung	Mo 12:00-14:00	HZO 60	Beginn 04.04.			Lederer, Johannes
	4 SWS / 9	Mi 10:00-12:00	HZO 60	Beginn 06.04.			
	CP	Wir werden einige Lektionen virtuell halten. Informationen dazu finden Sie nach Vorlesungsbeginn auf Moodle.					

Beschreibung:

In dieser Vorlesung gibt eine Einführung in die mathematische Statistik. Ziel der Vorlesung ist es, in einem konkreten Problem aus verschiedenen statistischen Verfahren ein "optimales" zu bestimmen.

Einige Themenschwerpunkte sind Grundbegriffe der Entscheidungstheorie (Risiko, Verlust, Bayes- und Minimax-Risiken, Zulässigkeit), Testtheorie, evtl. auch Sequentialverfahren, optimale Tests in Exponentialfamilien, Suffizienz, Invarianz und asymptotische statistische Verfahren.

Es wird eine intensive Mitarbeit in der Vorlesung und in den begleitenden Übungen erwartet.

Voraussetzungen:

Es werden Kenntnisse im Umfang der Vorlesung "Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematische Statistik" vorausgesetzt. Grundkenntnisse in Maß- und Integrationstheorie, wie sie im WS 2020/2021 in der Analysis III Vorlesung diskutiert wurden, sind ebenfalls notwendig. Diese können aber auch im Selbststudium erworben werden (bitte wenden Sie sich in diesem Fall an mich).

Literaturhinweise:

- J.O. Berger, Statistical Decision Theory, Springer, New York
- E.L. Lehmann, Testing Statistical Hypotheses, Wiley, New York
- E.L. Lehmann, Theory of Point Estimation, Wiley, New York
- H. Witting, Mathematische Statistik, Teubner

- Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 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
 Statistik I

150243 **Übungen zu Statistik I**
 Übung Mi 08:00-10:00 IA 1/71 Beginn 06.04.
 2 SWS Mi 16:00-18:00 IA 1/177 Beginn 06.04.
 Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.

- Module: Statistik I

150244	Statistik II								
	Vorlesung	Di 08:00-10:00	NC 5/99	Beginn 12.04.					<i>Detle, Holger</i>
	4 SWS / 9	Do 08:00-10:00	NC 5/99	Beginn 14.04.					
	CP	Mo 09:00-12:00	HZO 50	Einzeltermin am 18.07.					
		Fr 09:00-12:00	HZO 50	Einzeltermin am 30.09.					
		Die Vorlesung beginnt ab der zweiten Semesterwoche.							

Beschreibung:

We will discuss advanced topics of classical and modern mathematical statistics. A particular focus will be on lower bounds and on empirical processes and their applications.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende, die mindestens über Kenntnisse im Umfang der Vorlesungen Statistik I und (mindestens) Wahrscheinlichkeitstheorie I verfügen und erfordert eine intensive Mitarbeit während des Semesters.

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

150245	Übungen zu Statistik II								
	Übung	nach Vereinbarung							
	2 SWS								

150246	Finanzmathematik								
	Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/53	Beginn 05.04.					<i>Dehling, Herold</i>
	4 SWS / 9	Do 10:00-12:00	IA 1/53	Beginn 07.04.					
	CP								

Beschreibung:

In der Vorlesung wird eine Einführung in zentrale Ideen der modernen Finanzmathematik gegeben. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie Optionen und andere Derivate zu bewerten sind. Wir werden sowohl zeitdiskrete als auch zeitstetige Modelle behandeln. Das Studium der zeitstetigen Modelle setzt Kenntnisse der stochastischen Analysis voraus, die wir im Rahmen der Vorlesung erarbeiten werden.

Voraussetzungen:

EWS, Wahrscheinlichkeitstheorie I

Literaturhinweise:

- Steven E. Shreve: Stochastic Calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model. Springer Verlag 2004
 - Steven E. Shreve: Stochastic Calculus for Finance II: Continuous-Time Models. Springer Verlag 2004
- Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 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

150247	Übungen zu Finanzmathematik								
	Übung	Do 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 07.04.					<i>Dehling, Herold</i>
	2 SWS								

150252	Introduction to Fibrations								
	Vorlesung	Mi 14:00-16:00	IA 1/75	Beginn 06.04.					<i>Ugolini, Riccardo</i>
	4 SWS / 9	Do 10:00-12:00	IA 1/75	Beginn 07.04.					
	CP								

Beschreibung:

The course Introduction to Fibrations is aimed at Master students in Mathematics and Physics with an interest in Geometry. We will begin by recalling the definition of manifold and of its tangent space; the latter will be our first example of a fibration. In general, one can imagine a fibration over a manifold as a collection of objects (groups, vector spaces, topological spaces, etc.) varying smoothly (or holomorphically, in the complex case) with the points of the manifold. All the regular operations on the objects in question can be transferred to fibrations; we will speak about dual fibrations, sum of fibrations, homeomorphisms, and so on. We will conclude this first part of the course by discussing holomorphic line bundles, the Picard group, and tautological line bundles on the projective space. An important concept is the one of section of a fibration, which evolves the definition of function. As we can consider collection of functions, we will also consider collections of sections; this gives rise to the theory of sheaves. We will review the standard De Rham cohomology under this new point of view, introducing sheaf cohomology, Čech cohomology, the abstract De Rham Theorem, Mayer-Vietoris, and applications.

If time permits, we will conclude with metrics, curvatures, and characteristic classes, including vanishing theorems.

Exam: The date of the exam is to be determined. We will have in-person individual examination.

Voraussetzungen:

The student should know the definition of manifold and most of its basic properties. The course Differential Geometry I is recommended.

Literaturhinweise:

- L. W. Tu, An Introduction to Manifolds, Springer (2010)
- R. Bott; L. W. Tu, Differential Forms in Algebraic Topology, Springer-Verlag (1982)

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

150253 **Floating Bodies and Affine Invariants**

Vorlesung Fr 12:00-14:00 IA 1/181 Beginn 08.04.
2 SWS / Dozentin: Frau Prof. Dr. Elisabeth Werner. Die Vorlesung beginnt im Mai 2022.
4,5 CP

Beschreibung:

Two important closely related notions in affine convex geometry are the floating body and the affine surface area of a convex body. The floating body of a convex body is obtained by cutting off caps of volume less or equal to a fixed positive constant. Taking the right-derivative of the volume of the floating body gives rise to the affine surface area. This was established for all convex bodies in all dimensions by Schuett and Werner.

The affine surface area was introduced by Blaschke. Due to its important properties, which make it an effective and powerful tool, it is omnipresent in geometry and has applications in many other areas of mathematics, i.e., in approximation problems.

More precisely, the course will cover the following topics

1. Introduction of floating bodies: Properties and examples.
2. Affine surface area: Affine invariance of affine surface area, valuation property, the affine isoperimetric inequality.
3. Relations between affine surface area and floating bodies.
4. Affine surface area and approximation of convex bodies by polytopes.

Voraussetzungen:

Analysis I-III, Lineare Algebra I/II, EWS, Differentialgeometrie

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

150254 **Nichtparametrische Minimax-Theorie**

Vorlesung Di 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 05.04.
2 SWS /
4,5 CP

Kroll, Martin

Beschreibung:

Die zweistündige Vorlesung bietet eine Einführung in die nichtparametrische Minimaxtheorie. Neben klassischen Themen werden auch aktuelle Entwicklungen wie Schätzverfahren basierend auf anonymisierten Daten behandelt.

Stichpunkte: Kerndichteschätzung, nichtparametrische Regression, orthogonale Reihenschätzer, untere Schranken, adaptive Verfahren, Minimax-Tests, Dekonvolution, "differential privacy"

Literaturhinweise:

Fabienne Comte: Estimation non-paramétrique, Spartacus 2015
 Alexander Meister: Deconvolution Problems in Nonparametric Statistics, Springer 2009
 Alexandre B. Tsybakov: Introduction to Nonparametric Statistics, Springer 2009
 Larry Wasserman: All of Nonparametric Statistics, Springer 2006

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

150258	Quantengruppen				
	Vorlesung	Mo 10:00-12:00	IA 1/181	Beginn 04.04.	<i>Kus, Deniz</i>
	4 SWS / 9 CP	Fr 10:00-12:00	IA 1/181	Beginn 08.04.	

Beschreibung:

Die Vorlesung wird im ersten Abschnitt die Theorie der Hopf Algebren und ihre Darstellungen behandeln. Das Ziel werden einige Strukturtheoreme sein, die eine große Klasse von Hopf Algebren klassifizieren (Theorem von Cartier-Gabriel). Im zweiten Abschnitt dieser Vorlesung werden wir uns mit einer speziellen Klasse von Hopf Algebren, nämlich den Quantengruppen beschäftigen. Wir werden im Anschluss mehrere Anwendungen diskutieren, z.B. in der Darstellungstheorie von Lie Algebren, Knotentheorie und Kristallinen Basen sowie Lutzig's PBW Theorem beweisen.

Voraussetzungen:

- Lineare Algebra 1 und 2 (insbesondere Tensorprodukte)
- Algebra 1 (Gruppen und Ringe, Galoistheorie **nicht** erforderlich)

Literaturhinweise:

- Abe: Hopf algebras
- Kassel: Quantum groups
- Jantzen: Lectures on quantum groups

Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)
 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

150259	Spezialvorlesung über Schleifenräume und Modulformen				
	Vorlesung	Mo 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 04.04.	<i>Laures, Gerd</i>
	2 SWS / 4,5 CP				

Beschreibung:

In der Vorlesung werden infinitesimale Schleifenräume mithilfe von unterschiedlichen Methoden aus verschiedenen Gebieten der Mathematik untersucht. Ziel ist es, den aktuellen Forschungsstand wiederzugeben um eine geometrische Beschreibung von elliptischer Kohomologie zu entwickeln. Weitere Informationen werden per Moodle bekannt gegeben.

Voraussetzungen:

Gute Vorkenntnisse in Algebraischer Topologie

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

150260	Hochdimensionale Numerik und Diskrepanz			Weimar, Markus
Vorlesung	Di 12:00-14:00	NB 3/99	Beginn 05.04.	
4 SWS / 9	Do 14:00-16:00	NC 2/99	Beginn 07.04.	
CP	Die Vorlesung wendet sich an Studierende der Mathematik im fortgeschrittenen Bachelor- oder Master-Studium (z.B. ab 3.-4. FS im B.Sc.). Weitere Studierende sind aber auch herzlich willkommen! Die Vorlesung findet voraussichtlich in Präsenz statt. Nähere Informationen finden sich im Moodle-Kurs der Veranstaltung.			

Beschreibung:

Viele Probleme in Anwendungsgebieten der Mathematik (wie z.B. der Physik, Chemie, Biologie, Statistik, Computergrafik, oder Finanzmathematik) lassen sich auf die Berechnung hoch-dimensionaler Integrale zurückführen. In den meisten Fällen sind diese Integrale allerdings nicht exakt berechenbar, sondern müssen numerisch durch Quadraturformeln approximiert werden. Eine spezielle Klasse solcher Algorithmen, die "quasi-Monte Carlo Methoden", soll in der Vorlesung genauer untersucht werden. Da diese Verfahren den Wert des Integrals durch das arithmetische Mittel der Funktionswerte über einer deterministischen Punktmenge schätzen (im Gegensatz zu "Monte Carlo Methoden", welche auf zufälligen Punktmengen basieren), stellen Verteilungseigenschaften solcher Punktmengen (ihre "Diskrepanz") einen zentralen Bestandteil der Vorlesung dar. Die vorgestellte Theorie illustriert eindrucksvoll die starken Verbindungen zwischen Numerik, Analysis, Zahlentheorie, Kombinatorik, Komplexitätstheorie und Geometrie.

Themen:

- Gleichverteilung modulo 1
- Klassische Diskrepanzabschätzungen (nach Roth und Schmidt)
- Ausgewählte Punktmengen (nach van der Corput und Halton-Hammersley)
- Konstruktionsprinzipien (Netze und Gitter)
- Integrationsfehler in Hilberträumen mit reproduzierendem Kern
- Hlawka-Zaremba-Identität und Koksma-Hlawka-Ungleichung
- Fluch der Dimension

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Analysis und der linearen Algebra im Umfang der Grundvorlesungen. Zusätzliche Grundkenntnisse der Funktionalanalysis, Maßtheorie und elementaren Zahlentheorie (wie sie bspw. in der "Einführung in die Numerik" vermittelt werden) sind wünschenswert, aber nicht notwendig.

Literaturhinweise:

- Chen, W., Srivastav, A. und Travaglini, G.: A Panorama of Discrepancy Theory. Lecture Notes in Mathematics 2107. Springer, Cham, 2014.
- Dick, J. und Pillichshammer, F.: Digital Nets and Sequences - Discrepancy Theory and Quasi-Monte Carlo Integration. Cambridge University Press, Cambridge, 2010.
- Kuipers, L. und Niederreiter, H.: Uniform Distribution of Sequences. Pure and Applied Mathematics. John Wiley & Sons, New York, 1974.
- Leobacher, G. und Pillichshammer, F.: Introduction to Quasi-Monte Carlo Integration and Applications. Compact Textbooks in Mathematics. Birkhäuser/Springer, Cham, 2014.
- Matoušek, J.: Geometric Discrepancy - An Illustrated Guide. Algorithms and Combinatorics 18. Springer-Verlag, Berlin, 2010.
- Müller-Gronbach, T., Novak, E. und Ritter, K.: Monte Carlo-Algorithmen. Springer-Lehrbuch. Springer, Berlin/Heidelberg, 2012.
- Niederreiter, H.: Random Number Generation and Quasi-Monte Carlo Methods. CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics Vol. 63. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 1992.
- Novak, E. und Woźniakowski, H.: Tractability of Multivariate Problems
- Volume I-III. EMS Tracts in Mathematics. European Mathematical Society, Zürich, 2008-2012.
- Sloan, I.H. und Joe, S.: Lattice Methods for Multiple Integration. Oxford Science Publications. Oxford University Press, New York, 1994.

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 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 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

150261 **Übungen zu Hochdimensionale Numerik und Diskrepanz**
 Übung Do 16:00-18:00 NC 2/99 Beginn 07.04. Weimar, Markus
 2 SWS

150265 **Algebra II (komplexe halbeinfache Lie-Algebren)**
 Vorlesung Di 10:00-12:00 ID 03/653 Beginn 05.04. Röhrle, Gerhard
 4 SWS / 9 Do 10:00-12:00 ID 03/653 Beginn 07.04.
 CP Do 10:00-12:00 ID 03/653 Einzeltermin am 14.07.

Beschreibung:

Das Thema der Vorlesung ist eine grundlegende Einführung in die klassische Theorie der komplexen, halbeinfachen Lie-Algebren. Diese spielen in vielen Bereichen der reinen und angewandten Mathematik eine entscheidende Rolle. Zunächst soll die allgemeine Theorie entwickelt werden, wie sie etwa in den Büchern von Humphreys dargestellt wird. Ziel ist es neben der Strukturtheorie, die Klassifikation der halbeinfachen komplexen Lie-Algebren anhand derer Wurzelsysteme zu erarbeiten. Die Vorlesung baut auf der linearen Algebra auf. Weitergehende Kenntnisse in Algebra sind sehr hilfreich aber nicht unabdingbar. Erst gegen Ende der Vorlesung werden Aussagen der algebraischen Geometrie verwendet.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra I,II und Algebra I

Literaturhinweise:

J. Anker and B. Orsted (Eds). Lie theory. Progress in Mathematics, 229. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 2005.
 N. Bourbaki, Éléments de mathématique. Groupes et algèbres de Lie. Chapitre I - VIII, Actualités Scientifiques et Industrielles, Hermann, Paris 1975.
 R.W. Carter, G. Segal, I. Macdonald, Lectures on Lie groups and Lie algebras. London Mathematical Society Student Texts, 32. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
 R. W. Carter, Introduction to algebraic groups and Lie algebras. Representations of reductive groups, 1-20, Publ. Newton Inst., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998.
 R. W. Carter, Lie algebras of finite and affine type. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 96. Cambridge University Press, Cambridge, 2005.
 J. Humphreys, Introduction to Lie Algebras and Representation Theory, Graduate Text in Mathematics 9, 1980.
 N. Jacobson, Lie Algebras, Interscience, 1962.
 J.P. Serre, Lie Algebras and Lie Groups, 1964 lectures given at Harvard University. Second edition. Lecture Notes in Mathematics, 1500. Springer-Verlag, Berlin, 1992.
 P. Tauvel, R. W. T. Yu, Lie algebras and algebraic groups. Springer Monographs in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 2005.
 J. Tits, Liesche Gruppen und Algebren. Hochschultext. Springer-Verlag, Berlin, 1983.

Module: 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

150266 **Übungen zu Algebra II (komplexe halbeinfache Lie-Algebren)**
 Übung Mi 14:00-16:00 ID 03/653 Beginn 06.04. Sercombe, Damian
 2 SWS Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.

150268 **Numerik II**
 Vorlesung Henning, Patrick
 4 SWS / 9 Mi 10:00-12:00 IA 1/135 Beginn 06.04.
 CP Fr 10:00-12:00 IA 1/135 Beginn 08.04.

Die Vorlesung richtet sich an M.Sc. Studierende der Mathematik, weitere Studierende sind aber auch herzlich willkommen!

Beschreibung:

Schwerpunkt der Vorlesung *Numerik II* ist die mathematische Analyse numerischer Verfahren zur Approximation von partiellen Differentialgleichungen. Dabei befassen wir uns sowohl mit Differenzenverfahren als auch mit der Galerkin-Methode (insb. der Methode der Finiten Elemente). Zusammen mit der *Einführung in die Numerik* und der *Numerik I* bildet die Vorlesung die Grundlage für weiterführende Vorlesungen (*Numerik III*) zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen.

Voraussetzungen:

Empfohlen werden Kenntnisse in Analysis, linearer Algebra und Geometrie, wie sie in den Grundvorlesungen der ersten drei Semester (Mathematik B.Sc. / B.A) erworben werden sowie die *Einführung in die Numerik* und *Numerik I*. Funktionalanalytische Grundkenntnisse sind von Vorteil.

Literaturhinweise:

- H. W. Alt, Lineare Funktionalanalysis. Eine anwendungsorientierte Einführung, vierte Auflage, Springer (2002)
 L. C. Evans, Partial Differential Equations. Graduate Studies in Mathematics, Volume 19, AMS (2002)
 D. Braess, Finite Elemente, 3. Auflage, Springer (2002)
 S. C. Brenner, L. R. Scott, The Mathematical Theory of Finite Element Methods, 2. Auflage, Springer (2002).
 P. G. Ciarlet, The Finite Element Method for Elliptic Problems, SIAM (2002)
 R. H. Nochetto, K. G. Siebert, A. Veiser, Theory of Adaptive Finite Element Methods: An Introduction. In "Multiscale, Nonlinear and Adaptive Approximation", R.A. DeVore, A. Kunoth (eds), pp. 409-542 (2009)
 R. Verfürth, A Posteriori Error Estimation Techniques for Finite Element Methods, Oxford University Press, (2013)

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

150269 **Übungen zu Numerik II**
 Übung Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Die Übungen finden nach Absprache mit den *Henning, Patrick*
 2 SWS Studierenden statt.

150270 **Kommutative Algebra**
 Vorlesung Di 14:00-16:00 NC 3/99 Beginn 05.04. *Reineke, Markus*
 4 SWS / 9 Do 12:00-14:00 NC 3/99 Beginn 07.04.
 CP

Beschreibung:

Die Kommutative Algebra ist die Theorie der kommutativen Ringe; sie bildet die Grundlage sowohl für die Algebraische Geometrie als auch für die Algebraische Zahlentheorie.

Themen der Vorlesung sind: Ringe, Ideale und Moduln; Lokalisierung; Primärzerlegung; Kettenbedingungen; Noethersche Ringe; Sätze von Hilbert; Dimensionstheorie.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra I und II, möglichst Algebra I.

Literaturhinweise:

Atiyah-Macdonald: Introduction to Commutative Algebra.

Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)
 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

150271 **Übung zu Kommutative Algebra**
 Übung nach Vereinbarung
 2 SWS

150274 **Probabilistische Methoden in der Geometrie**
 Vorlesung Mo 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 04.04. *Thäle, Christoph*
 4 SWS / 9 Mi 12:00-14:00 IA 1/53 Beginn 06.04.
 CP

Beschreibung:

In dieser Vorlesung behandeln wir ausgewählte Themen aus der aktuellen Forschung an der Schnittstelle zwischen Geometrie und Stochastik. Im ersten Teil beschäftigen wir uns mit hochdimensionalen konvexen Körpern und zeigen, dass diese ähnlichen Gesetzmäßigkeiten unterliegen, wie Summen von unabhängigen Zufallsvariablen. Insbesondere beweisen wir zentrale Grenzwertsätze und Prinzipien großer Abweichungen für hochdimensionale p -Kugeln und diskutieren verschiedene geometrische Anwendungen. Im Zentrum des zweiten Teils der Vorlesung steht die Theorie der konischen inneren Volumina. Wir führen den Begriff der statistischen Dimension ein und entwickeln Konzentrationsungleichungen, die eine wichtige Rolle in der Optimierung spielen. Darüber hinaus beschäftigen wir uns mit zufälligen Projektionen regulärer Polytope in hohen Dimensionen. In einem möglichen dritten Vorlesungsteil beweisen wir den berühmten Satz von Gluskin über den Durchmesser des Banach-Mazur-Kompaktums und verbinden dies mit einer Einführung in die spannende Theorie der zufälligen Polytope.

Voraussetzungen:

Analysis 3, Wahrscheinlichkeitstheorie 1

- Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150275 **Convex and Integral Geometry (Part 2)**
 Vorlesung Mi 08:00-10:00 IA 1/53 Beginn 06.04. *Rosen, Daniel*
 2 SWS / *Thäle, Christoph*
 4,5 CP

Beschreibung:

In the first part of this lecture we develop further the concepts and results from integral geometry. We especially deal systematically with intrinsic volumes and their surrounding theory in higher dimensions. The second part of the lecture is devoted to the celebrated Brunn-Minkowski inequality and discusses a number of its striking applications. This course is a continuation of the course from the last winter term.

Voraussetzungen:

Convex and integral geometry, part 1

- Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150276 **Spezialvorlesung Niedrigrang Approximation hochdimensionaler Probleme**
 Vorlesung Di 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 05.04. *Kormann,*
 mit Übung Fr 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 08.04. *Katharina*
 4 SWS / 9 Vorlesung mit integrierter Übung
 CP

Beschreibung:

Hochdimensionale Probleme treten in zahlreichen Anwendungen in den Naturwissenschaften auf, und ihre numerische Behandlung stellt aufgrund des hohen Datenvolumens eine große Herausforderung dar. Niedrigrangtensoren bieten eine Möglichkeit, hochdimensionale Daten zu komprimieren und zu analysieren (multilineare Hauptkomponentenanalyse). In der Vorlesung werden wir verschiedene Tensorformate kennenlernen und ihre Anwendungen in der Datenanalyse und bei der Lösung hochdimensionaler Differentialgleichungen diskutieren. In den Übungen zur Vorlesung werden wir das Gelernte durch theoretische Übungsaufgaben sowie kleinere Programmierprojekte in Matlab und/oder Python vertiefen.

Voraussetzungen:

Numerische Grundlagen im Umfang der Numerik I und Anfängermodule

Literaturhinweise:

Skriptum zur Vorlesung sowie weitere Quellen zur möglichen Vertiefung, insbesondere Wolfgang Hackbusch, Tensor Spaces and Numerical Tensor Calculus, Springer, 2012.

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

150281 **Vorlesung über Mannigfaltigkeiten und Transformationsgruppen**
 Vorlesung Mi 08:00-10:00 IA 1/75 Beginn 06.04. *Heinzner, Peter*
 2 SWS /
 4,5 CP

Beschreibung:

In der Vorlesung werden die grundlegenden Begriffe und Konzepte der modernen Geometrie eingeführt: reelle und komplexe Mannigfaltigkeiten, Vektorfelder und zugehörige Flüsse, Liesche Gruppen als Transformationsgruppen und Integration von Differentialformen auf Mannigfaltigkeiten. Die Vorlesung vermittelt solide mathematische Grundkenntnisse für eine Vertiefung im Bereich der Differentialgeometrie, symplektischen Geometrie, komplexen Geometrie und Topologie vorbereitet. Angelehnt an diese Vorlesung können Themen für Abschlusarbeiten vergeben werden. Bei Interesse kann die Vorlesung über einen zweiten Teil im WS 22/23 fortgesetzt werden. Sie richtet sich in erster Linie an Masterstudierende, kann aber bei Interesse auch von Bachelorstudierenden besucht werden.

Voraussetzungen:

Vorkenntnisse in Analysis I, II, Integrationstheorie in mehreren Veränderlichen, Lineare Algebra I, II

Literaturhinweise:

- Warner: Foundations of differentiable manifolds and Lie groups
- Boothby: Introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry
- Matsushima: Differentiable manifolds
- Lee: Introduction to Smooth manifolds

Module: 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

150295	Einführung in die Methoden des Data Science A	
	Vorlesung 2 SWS / 5 CP	Vorlesung: Di 08:30-10:00 über Zoom. Beginn: 05.04.22 um 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung. <i>Bissantz, Nicolai</i>

Beschreibung:

Beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, in dem Sie sich vom 15.3.2022-12.04.2022 ohne Kennwort anmelden können. Dort finden Sie auch Informationen, falls der erste Termin der Veranstaltung oder mehr in Zoom stattfinden sollten.

In diesem Kurs:

- lernen Sie Grundlagen und weiterführende Verfahren des statistischen/maschinellen Lernen kennen, die in Wissenschaft und Technik/Wirtschaft eine zunehmend dominierende Rolle einnehmen
- lernen Sie die Umsetzung statistischer, numerischer und allgemeiner Anwendungen mit der universalen Programmiersprache Python

Hinweis: python ist frei verfügbar und wird von Grund auf eingeführt.

Kriterium für den Leistungsnachweis ist ein Vortrag in dem in der Vorlesung mit integriertem Seminar.

Anrechenbarkeit:

- Als Modul 5 als Statistikpraktikum (Corona-Sonderregelung) mit 10 CP des 1-Fach B.Sc.-Studiengangs Mathematik erworben werden, wenn sowohl Data Science A im Wintersemester als auch Data Science B im Sommersemester erfolgreich abgeschlossen werden.
 - Als Modul 10 mit 10 CP (zusammen mit Data Science B) des 1-Fach B.Sc.-Studiengangs Mathematik wenn beabsichtigt ist, die Bachelorarbeit in der Stochastik, Statistik oder Informatik zu schreiben.
 - Im 2-Fach B.A. Mathematik mit 5 CP als Seminar.
 - Im Optionalbereich mit 5 CP. Besonders geeignet für Masterstudierende und Doktoranden aus den MINT-Fächern, die sich auch für einen tieferen Einblick in die algorithmischen Verfahren des Data Science interessieren. Voraussetzung für die Teilnahme ist ein mathematisches Vorwissen auf dem Niveau der Mathematik-Vorlesungen für eines der ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Fächer. Für den Optionalbereich stehen 5 Plätze zur Verfügung.
 - Andere Studierende wenden sich bitte an den Dozenten für Rückfragen zur Belegung des Kurses. Data Science A und B können in beliebiger Reihenfolge belegt werden.
- 15 Teilnehmerplätze verfügbar (Anmeldung und Anfragen per Email an lehreservice-angewandte-statistik@rub.de)

Literaturhinweise:

Wird in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben. Es werden Folien bzw. Skript zur Vorlesung in Moodle zur Verfügung gestellt.

Module: B.Sc. Modul 5: Statistikpraktikum
 Einführung in die Methoden des Data Science A

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

- 150300 **Einführung in die Programmierung**
- Vorlesung Mi 12:00-14:00 HIA Beginn 06.04. *Korthauer, E.*
 2 SWS / 6 Informationen für Teilnehmer aus dem Optionalbereich: Für die Vorlesung ist keine Vorabanmeldung
 CP über Campus erforderlich. Alle wichtigen Informationen zu der Veranstaltung werden am ersten
 Vorlesungstermin mitgeteilt. Eine Anmeldung zu der Veranstaltung erfolgt über die Anmeldung für die
 einzelnen Übungsgruppen in der 2. Vorlesungswoche persönlich bei Dr. Korthauer. (Nähere Infos
 hierzu in der 1. Vorlesung.)
- Beschreibung:
 Diese Lehrveranstaltung richtet sich insbesondere an Studierende der Mathematik, für die sie
 vorzugsweise im zweiten Studiensemester zu belegen ist, aber auch an Interessierte aus anderen
 Studienfächern. Sie soll Grundlagen liefern für Lehrveranstaltungen, die algorithmische
 Vorgehensweisen und Arbeitstechniken verwenden.
- Nach einem Überblick zur Algorithmik und zur algorithmischen Modellierung werden Programmobjekte,
 Programmanweisungen und elementare Datenstrukturen vorgestellt, die dann bei der Erläuterung
 wichtiger Programmier Techniken (u.a. Rekursion, Backtracking, Divide-and-Conquer, Nebenläufigkeit)
 Verwendung finden.
- Die zur Verwendung kommende Programmiersprache ist JAVA. Vorkenntnisse werden nicht
 vorausgesetzt. "Einführung in die Programmierung" ist jedoch nicht mit einem umfassenden
 JAVA-Kurs zu verwechseln, eine vollständige Vorstellung der Sprache erfolgt nicht. In der
 zugehörigen Übung soll jedoch stets in JAVA programmiert werden, so dass am Ende des
 Semesters entsprechende Sprachkenntnisse und Fertigkeiten erworben sein sollten. Nicht eingeführte
 Sprachbestandteile dieser noch in Weiterentwicklung befindlichen Sprache lassen sich damit im
 Bedarfsfall leicht im Selbststudium erarbeiten.
- Geplant sind mehrere Übungsgruppen in der Größe der verfügbaren Rechnerarbeitsplätze.
- Literaturhinweise:
 Literaturempfehlungen erfolgen in der Vorlesung. Ein vorlesungsbegleitendes Stichwort-Skript wird
 zum Download bereitgestellt werden.
- Module: B.Sc. Modul 3: Einführung in die Programmierung
 Einführung in die Programmierung
 Einführung in die Programmierung
- 150301 **Übungen zu Einführung in die Programmierung**
- Übung Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten *Korthauer, E.*
 2 SWS Vorlesung.
- Module: Einführung in die Programmierung
 Einführung in die Programmierung
- 150320 **Effiziente Algorithmen**
- Vorlesung Di 10:00-12:00 NB 02/99 Beginn 05.04. *Kacso, Daniela*
 4 SWS / 9 Do 12:00-14:00 NB 02/99 Beginn 07.04.
 CP
- Beschreibung:
 Es handelt sich um eine Lehrveranstaltung der Studienrichtung Angewandte Informatik sowie
 Mathematik (auch für Studierende der Mathematik mit Schwerpunkt oder Nebenfach Informatik). Sie
 kann im Modul 1 des M.Sc. sowohl in das Gebiet der Praktischen (G3) als auch in das Gebiet der
 Theoretischen Informatik (G2) eingeordnet werden. Entscheidend hierfür ist die zweite gewählte
 Vorlesung.
- Das Hauptanliegen der Vorlesung ist, den Studierenden einen Vorrat grundlegender Datenstrukturen
 und effizienter Algorithmen zu vermitteln und sie mit Analysetechniken vertraut zu machen
 (Korrektheitsbeweis und Laufzeitanalyse). Die Vorlesung über Effiziente Algorithmen vertieft die
 Kenntnisse, die in der Vorlesung über Datenstrukturen erworben wurden.
- Die zentralen Themen sind:
 Berechnung kürzester Pfade in einem Graphen bei ganzzahligen Kantenkosten
 Berechnung eines maximalen Flusses in einem Transportnetzwerk
 Berechnung einer optimalen Lösung bei einem Zuordnungsproblem (auch Matching-Problem genannt).
 Darüber hinaus beschäftigen wir uns mit Anwendungen dieser grundlegenden Probleme.
- Voraussetzungen:
 Vorlesung über Algorithmen und Datenstrukturen

Literaturhinweise:

Die Vorlesung und das vorhandene Skript orientieren sich in weiten Teilen an dem Buch über Network Flows (Theory, Algorithms, and Applications) von K. Ahuja Ravindra, Thomas L. Magnanti und James B. Orlin, das 1993 im Verlag Prentice Hall erschienen ist (ISBN 0-13-617549-X) . Des Weiteren wird das Buch Algorithmen-Eine Einführung von Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald Rivest und Clifford Stein empfohlen.

- Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
 M.Sc. Nebenfach Modul 1
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150321 **Übungen zu Effiziente Algorithmen**

Übung Di 08:00-10:00 NC 02/99 Beginn 05.04.
 2 SWS Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.

- Module: Wahlpflichtfächer A Computer- und Softwaretechnik
 Wahlpflichtfächer B Computer- und Softwaretechnik
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150330 **Fortgeschrittene Methoden in Statistik**

Vorlesung Di 08:30-11:00 IA 1/75 Einzeltermin am 09.08. *Bissantz, Nicolai*
 2 SWS Mi 08:30-11:00 IA 1/75 Einzeltermin am 10.08.
 Do 08:30-11:00 IA 1/75 Einzeltermin am 11.08.
 Fr 08:30-11:00 IA 1/75 Einzeltermin am 12.08.
 Mo 08:30-11:00 IA 1/75 Einzeltermin am 15.08.
 Mi 08:30-11:00 IA 1/75 Einzeltermin am 17.08.
 Do 08:30-11:00 IA 1/75 Einzeltermin am 18.08.
 Der Kurs findet vom 09.08.22 - 18.08.22 (außer am 16.08.) von 08:30 - 11:00 Uhr statt. Bei Fragen diesbezüglich melden Sie sich bitte bei Herrn Bissantz (lehreservice-angewandte-statistik@rub.de).

Beschreibung:

Der Kurs wendet sich an Studierende (insbesondere Promotion) und Postdoktoranden aus den Bereichen Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Psychologie.

Zeitlich soll der Kurs 8:30-11:00 Uhr (3*45 Minuten/Tag mit Pause) stattfinden, wobei es auch möglich ist, die zeitliche Lage noch etwas nach vorne anzupassen wenn dies gewünscht wird, um eine Teilnahme ohne Kollision mit Laborarbeit etc. zu ermöglichen.
 Der Kurs findet voraussichtlich online in Zoom statt.

Geplanter Inhalt

- Tag 1: Deskriptive Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- Tag 2: Konfidenzintervalle und Einführung in statistisches Testen
- Tag 3: Parametrische Tests
- Tag 4: Nichtparametrische Tests und kontingenztafelbasierte Tests
- Tag 5: Das lineare Modell, ANOVA und qqplots
- Tag 6: Multivariate Statistik und Extremwertstatistik
- Tag 7: Computerbasierte Statistik: insbesondere Bootstrap, Versuchsplanung

Hinweise:

- In dem Kurs werden grundlegende Methoden, wie sie in Basisvorlesungen behandelt werden, kurz wiederholt, vertieft und in einen Gesamtzusammenhang gestellt. Darauf aufbauend werden weiterführende Verfahren aus diesen Bereichen diskutiert und an konkreten Datenbeispielen die Umsetzung und Interpretation mit Hilfe der in der angewandten Statistik weit verbreiteten Standard-Statistiksoftware R besprochen.
- Kapitel wie das allgemeine lineare Modell, multivariate Statistik oder Versuchsplanung, die über in einem Standardkurs hinausgehen werden ebenfalls besprochen und eingeführt.
- Ebenfalls werden einige weitere aktuelle Verfahren behandelt werden, die massiveren Computereinsatz erfordern, dazu gehören bspw. die in der Praxis eine immer wichtigere Rolle spielenden Resampling Methoden und Anwendungen des statistischen Lernens in der Ökologie.
- Bei Interesse an der Teilnahme schicken Sie bitte eine Email zur unverbindlichen Anmeldung an lehreservice-angewandte-statistik@rub.de. Die Anzahl der Teilnehmer ist voraussichtlich auf 25 beschränkt. Bitte melden Sie sich daher auch wieder ab, falls Sie doch nicht teilnehmen wollen/können, damit andere den Platz nutzen können.

Voraussetzungen:

Voraussetzungen/Zielgruppe für den Kurs: Promotionsstudierende aller Fakultäten.

211002 **Informatik 2 - Algorithmen und Datenstrukturen**

Buchin, Maik

Vorlesung	Mo 14:00-16:00	GD 02/478 CIP-Pool	Beginn 04.04.
mit Übung	Mo 14:00-16:00	GD 03/342 CIP-Pool	Beginn 04.04.
6 SWS / 9	Di 14:00-16:00	ID 04/471.	Beginn 12.04.
CP	Di 14:00-16:00	ID 04/459.	Beginn 12.04.
	Di 14:15-15:45	HID	Beginn 05.04.
	Mi 08:30-16:30		Beginn 13.04.
	Di 12:00-14:00	Audi Max der RUB	Beginn 07.04.
	Do 16:00-18:00	GD 03/354 CIP-Pool	Beginn 07.04.
	Do 16:00-18:00		Beginn 14.04.
	Do 16:00-18:00	GD 02/478 CIP-Pool	Beginn 07.04.
	Fr 10:00-14:00		Beginn 22.04.

Beschreibung:

Für Studierende der Mathematik mit Nebenfach Informatik ist diese Vorlesung ein obligatorischer Bestandteil des B.Sc.. Bei Wahl des Schwerpunkts Informatik ist sie im B.Sc. zu empfehlen, da andere Vorlesungen auf ihr aufbauen. Weiterhin ist die Vorlesung in den Studiengängen "Angewandte Informatik", "Informatik" und "IT-Sicherheit" vorgesehen.

Die Vorlesung gibt einen systematischen Überblick über den Entwurf und die Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen. Dazu werden zunächst grundlegenden Methoden der Analyse (insbesondere Korrektheit, Laufzeit und Speicherbedarf) von Algorithmen vorgestellt. Anschließend sehen wir einige Algorithmen zum Sortieren und Suchen. Ebenfalls werden verschiedene grundlegende Datenstrukturen (Listen, Felder, Suchbäume und Heaps) vorgestellt. Schließlich betrachten wir Graphen: ihre Darstellung und diverse Algorithmen auf Graphen (Durchläufe, Kürzeste Wege, Minimale Spannbäume). In den Übungen lernen die Studierende sowohl die theoretische Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen als auch deren praktische Umsetzung in einer modernen Programmiersprache (z.B. Python).

Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse einer Programmiersprache (Python) bzw. die Bereitschaft, diese zu erlernen, ist erforderlich. Programmiergrundlagen könne anhand des folgenden Moodle-Kurses nachgeholt werden: <https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=39913>

Literaturhinweise:

Dietzfelbinger, Mehlhorn, Sanders. Algorithmen und Datenstrukturen - Die Grundwerkzeuge. Springer.

Module: B.Sc. Modul 8c: Algorithmen und Datenstrukturen
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 2
 Datenstrukturen
 Datenstrukturen
 Informatik 2
 Pflichtfächer B Computer- und Softwaretechnik
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

211020 **Boolesche Funktionen mit Anwendungen in der Kryptographie**

Leander, Gregor

Vorlesung Di 10:00-12:00 NB 3/99 Beginn 05.04.
 mit Übung Vorlesung Donnerstags 10-12 Uhr;
 4 SWS / 5

CP

Beschreibung:

In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit der Theorie von Booleschen Funktionen. Der Fokus liegt hierbei auf den kryptographisch relevanten Kriterien für Boolesche Funktionen wie Nicht-Linearität und differentielle Uniformität.

Ziele:

Die Studierenden lernen die theoretischen Hintergründe von Booleschen Funktionen kennen.

Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse über endliche Körper.

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

211025	Quantum Information and Computation				
Vorlesung	Di 14:00-16:00	GD 03/150	Beginn 05.04.		Walter, Michael
mit Übung	Do 14:00-16:00	GABF 05/608	Beginn 07.04.		
4 SWS / 5					
CP					

Beschreibung:

This course will give an introduction to quantum information and quantum computation from the perspective of theoretical computer science.

Topics to be covered will likely include:

- Fundamental axioms of quantum mechanics: from classical to quantum bits
- Few-qubit protocols: teleportation and no-cloning
- The power of entanglement: Bell inequalities and CHSH game
- Quantum circuit model of computation
- Basic quantum algorithms: Deutsch-Jozsa, Bernstein-Vazirani, Simon
- Grover's search algorithm
- Quantum Fourier transform
- Shor's factoring algorithm
- Quantum query lower bounds
- Quantum complexity theory
- Quantum probability: mixed states, POVM measurements, quantum channels
- Quantum entropy and Holevo bound
- Quantum error correction
- Quantum cryptography
- Quantum "supremacy"

This course should be of interest to students of computer science, mathematics, physics, and related disciplines (including those who previously followed the Bachelor's course *Quantenalgorithmen* by Prof. May). Students interested in a thesis project in quantum information, computation, cryptography, ... are particularly encouraged to participate.

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

211028	Komplexitätstheorie				
Vorlesung	Mo 14:00-16:00		Beginn 11.04.		Zeume, Thomas
mit Übung	Di 10:00-12:00		Beginn 05.04.		
6 SWS / 9	Do 10:00-12:00		Beginn 07.04.		
CP	This course is for students of computer science, applied computer science, ITS, and mathematics.				

Beschreibung:

The objective of complexity theory is to classify computational problems according to the inherent amount of resources needed to solve them and to group problems with similar needs into complexity classes. The best known complexity classes are certainly P and NP, which comprise the problems that can be solved and verified, respectively, in polynomial time. The question of whether P and NP are distinct is considered one of the most significant open questions in theoretical computer science, and even mathematics. However, P and NP are only two examples of complexity classes. Other classes arise in the study of required space, efficient parallelizability of problems, and solvability by randomized algorithms, among others.

The lecture aims at giving a broad overview of the basic concepts and results of complexity theory:

- Classical results for space and time complexity classes: e.g., basic relationships between time and space-based classes, the proof that more problems can be solved when more space or time is available, connections between classical complexity classes and games, and the complexity world between NP and PSPACE
- Basic complexity theory of randomized and parallel algorithms
- Other selected topics: Complexity theory of interactive computations; probabilistic, interactive proof systems; and fine-grained complexity

Learning Outcomes:

Students learn to classify algorithmic problems with respect to their complexity and to identify suitable algorithmic techniques for their solution. They can, in particular, apply algorithmic methods for NP-complete problems, deal with different computational models and are able to prove simple statements about them.

They learn how to evaluate approaches in the discourse with other students.

Voraussetzungen:

Knowledge from a basic course on theoretical computer science (basics of complexity theory including NP-completeness and reductions) is expected

Literaturhinweise:

- Arora, Barak. Computational Complexity: A Modern Approach. Cambridge University Press. A preprint is available at: <http://theory.cs.princeton.edu/complexity/book.pdf>
- Papadimitriou. Computational Complexity. Addison-Wesley. Reading. 1995.
- Kozen. Theory of Computation. Springer. 2006.
- Wegener. Komplexitätstheorie: Grenzen der Effizienz von Algorithmen. Springer. 2003.

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

211031	Kryptographische Protokolle								
	Vorlesung	Do 10:00-12:00	NB 02/99	Beginn 07.04.					<i>Kiltz, Eike</i>
	mit Übung	Fr 12:00-14:00	NB 3/99	Beginn 08.04.					
	4 SWS / 5	Vorlesung Donnerstags 10-12 Uhr; Übung Freitags 12-14 Uhr							
	CP								

Beschreibung:

Die Vorlesung richtet sich an Mathematik-, ITS- und AI-Studierende im Master-Studienabschnitt. Vorausgesetzt wird die Kenntnis der Anfängerveranstaltung Kryptographie.

Die Vorlesung beschäftigt sich mit kryptographischen Protokollen und deren Anwendungen.

Themenübersicht:

- Identity-based Encryption
- Digital Signatures
- Attribute-based Encryption
- Secret sharing
- Threshold Cryptography
- Secure Multiparty Computation

Bei Bedarf kann diese Vorlesung auf Englisch gehalten werden.

Module: 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
 M.Sc. Nebenfach Modul 1

211043	Algorithmenparadigmen								
	Vorlesung	Di 14:00-16:00	NB 2/99	Beginn 05.04.					<i>Buchin, Maike</i>
	mit Übung	Fr 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 08.04.					<i>Ries, Christoph</i>
	4 SWS / 5	Fr 12:00-14:00	HZO 90	Beginn 08.04.					
	CP								

Beschreibung:

Die Vorlesung vertieft und ergänzt die Kenntnisse aus der Vorlesung Datenstrukturen. Konkret betrachten wir unterschiedliche Algorithmenparadigmen, also Schemata zum Entwurf von effizienten Algorithmen. Dazu betrachten wir zunächst die bereits bekannten Paradigma inkrementell, Teile-und-Herrsche und gierig und wenden diese auf verschiedene Probleme an. Darauf aufbauend lernen wir Dynamisches Programmieren kennen, sowie die Methoden Backtracking und Branch-and-Bound. Auch betrachten wir ein Paradigma speziell für geometrische Probleme: das Sweepline-Verfahren.

Voraussetzungen:

Vorlesung über Algorithmen und Datenstrukturen.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an dem Buch von Jon Kleinberg, Eva Tardos: "Algorithm Design", Pearson Education.

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 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

211051	Diskrete Mathematik II	
	Vorlesung mit Übung 3 SWS / 6 CP	<i>Fleischhacker, Nils Glaser, Timo</i>

Beschreibung:

Im Studiengang ITS läuft die Vorlesung unter dem Titel "Einführung in die theoretische Informatik". Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Codierungstheorie und in die Theorie der Berechenbarkeit.

Themenübersicht:

- Eindeutig entschlüsselbare Codes
- Kompakte und optimale Codes
- Lineare und duale Codes
- Turingmaschine
- Komplexitätsklassen P und NP
- Polynomielle Reduktion
- Quadratische Reste

Zum Erreichen von 9 CP muss der Inhalt der Vorlesung in der mündlichen Prüfung durch Literatur in Absprache mit dem Dozenten ergänzt werden. Diese Vorlesung findet im SoSe 2022 letztmalig statt.

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

211117	Master-Seminar Quantum Computing	
	Seminar Weitere Informationen unter https://www.cits.ruhr-uni-bochum.de/lehre/sose2022/seminar_qc_ss22.html 2 SWS / 5 CP	<i>Walter, Michael May, Alexander</i>

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

Proseminare

150407	Repetitorium Analysis 1	
	Proseminar Do 10:00-12:00 IA 1/109 Beginn 07.04. 2 SWS Vorbesprechung: 22.03.2022 um 10:00 via zoom. Das Proseminar findet in Präsenz statt.	<i>Zehmisch, Kai</i>

Voraussetzungen:

Bestandenes Modul Analysis I + II oder ein gutes Klausurergebnis in Analysis I (nähere Informationen beim Dozenten)

Literaturhinweise:

O. Forster, Analysis <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-11545-6.pdf>

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

- 150409 **Proseminar Module über Ringen**
 Proseminar Das Proseminar richtet sich an Studierende der Mathematik. Falls möglich, findet das Proseminar in Präsenz statt. Vorbesprechung: Montag, 7. Februar 2022, 16:00 Uhr über Zoom. *Winkelmann, Jörg*
- Beschreibung:
- Körper sind ein Spezialfall von Ringen und Module über Ringen sind das, was über Körpern Vektorräume sind. Module spielen in vielen Bereichen der Algebra und der Analysis eine wichtige Rolle. Wir untersuchen, inwieweit die aus der Linearen Algebra bekannten Sätze über Vektorräume auch für Module gültig sind, und wo neue Phänomene auftreten.
- Vortragsthemen sind auf Proseminar- und Seminarniveau zu vergeben. Aufbauend auf einem Vortrag auf Seminarniveau ist die Vergabe von anschließenden Bachelorarbeiten ist möglich.
- Voraussetzungen:
- Bestandenes Modul Lineare Algebra I + II oder ein gutes Klausurergebnis in Linearer Algebra I. (Nähere Informationen beim Dozenten)
- Literaturhinweise:
 Wird noch bekanntgegeben.
- Module: B.A. Modul 6: Proseminar
 B.Sc. Modul 4: Proseminar
- 150410 **Proseminar zur Linearen Algebra**
 Proseminar Di 14:00-16:00 IC 03/441 Beginn 05.04. *Suhr, Stefan*
 Interessenten melden sich bitte per Mail unter: Stefan.Suhr@ruhr-uni-bochum.de
- Voraussetzungen:
- Bestandenes Modul Lineare Algebra I + II oder ein gutes Klausurergebnis in Linearer Algebra I. (Nähere Informationen beim Dozenten)
- Module: B.A. Modul 6: Proseminar
 B.Sc. Modul 4: Proseminar
- 150411 **Proseminar Ausgewählte Kapitel der Analysis**
 Proseminar Das Seminar findet als Blockseminar am Semesterende statt (früh im September). Anmeldungen sind per E-Mail möglich: InteressentInnen melden sich bitte bis zum 11.3.2022 bei *Bramham, Barney*
 2 SWS corina.minzlaff@rub.de
- Voraussetzungen:
- Das Seminar richtet sich an B.Sc. und B.A. Studierende der Anfängermodule, mit guten Vorkenntnissen aus den Vorlesungen Analysis I und Lineare Algebra I sowie Studierende höhere Semester mit abgeschlossenem Modul Analysis I + II.
- Literaturhinweise:
- Literaturhinweise: Königsberger Analysis I.
- Module: B.A. Modul 6: Proseminar
 B.Sc. Modul 4: Proseminar

150415	Proseminar Buch der Beweise	
Proseminar	Das Proseminar richtet sich an Studierende im Studiengang Bachelor of Arts. Es handelt sich um ein	<i>Laures, Gerd</i>
2 SWS / 4 CP	Blockseminar, welches voraussichtlich am 19.08.-21.08.22 in der Jugendherberge in Haltern am See stattfinden wird. Bitte melden Sie sich rechtzeitig in Moodle an, weil die Teilnehmerzahl begrenzt ist.	

Beschreibung:

Es werden unterschiedliche Themen aus den Gebieten Zahlentheorie, Geometrie, Analysis, Kombinatorik und Graphentheorie behandelt.

Voraussetzungen:

Gute Vorkenntnisse aus den Vorlesungen Analysis I und Lineare Algebra I oder bestandene Anfängermodule in Analysis I + II oder Lineare Algebra I + II.

Literaturhinweise:

Martin Aigner, Günter Ziegler: Das Buch der Beweise, Springer

Module: B.A. Modul 6: Proseminar

Seminare

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

150510	Seminar über Stochastik: Hochdimensionale Wahrscheinlichkeitstheorie mit Anwendungen in Data Science	
Seminar	Vorbesprechung via Zoom am Donnerstag 10. Februar 2022, um 14.00 Uhr. Interessenten die diesen	<i>Detle, Holger</i>
2 SWS	Termin nicht wahrnehmen können, wenden sich bitte direkt an den Dozenten.	

Beschreibung:

Resultate aus der hochdimensionalen Wahrscheinlichkeitstheorie sind grundlegend für ein Verständnis von Methoden, wie sie heutzutage in Data-Science Anwendungen eingesetzt werden. Das Seminar hat seinen Schwerpunkt in Wahrscheinlichkeitstheorie und gibt einen ersten Einblick in die grundlegende Theorie, so weit sie in diesem Bereich benötigt wird. Die wesentlichen Themen sind:

- Konzentrationsungleichungen für Summen von unabhängigen Zufallsvariablen
- zufällige Vektoren in hoher Dimension
- zufällige Matrizen.

Es werden auch einige erste Anwendungen besprochen, wie "maximum cut for graphs", "community detection in networks" und "clustering".

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an Studierende mit grundlegenden Kenntnissen über Wahrscheinlichkeitstheorie, wie sie in der Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie 1 vermittelt werden. Kenntnisse aus der Vorlesung Statistik 1 sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich. Auf Basis des Seminars können auch Themen für Bachelor-Arbeiten vergeben werden.

Literaturhinweise:

High-Dimensional Probability, Roman Vershynin, Cambridge University Press

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

150514	Seminar Module über Ringen	
Seminar 2 SWS	Das Seminar richtet sich an Studierende der Mathematik. Falls möglich, findet das Seminar in Präsenz statt. Vorbesprechung: Montag, 7. Februar 2022, 16:00 Uhr über Zoom.	<i>Winkelmann, Jörg</i>

Beschreibung:

Körper sind ein Spezialfall von Ringen und Module über Ringen sind das, was über Körpern Vektorräume sind. Module spielen in vielen Bereichen der Algebra und der Analysis eine wichtige Rolle. Wir untersuchen, inwieweit die aus der Linearen Algebra bekannten Sätze über Vektorräume auch für Module gültig sind, und wo neue Phänomene auftreten.

Vortragsthemen sind auf Proseminar- und Seminarniveau zu vergeben. Aufbauend auf einem Vortrag auf Seminarniveau ist die Vergabe von anschließenden Bachelorarbeiten ist möglich.

Voraussetzungen:

Bestandene Anfängermodule werden vorausgesetzt.

Literaturhinweise:

Wird noch bekanntgegeben.

Module: B.A. Modul 7: Seminar

150523	Seminar zur Nichtlinearen Analysis	
Seminar 2 SWS	Interessent/Innen melden sich bitte bis zum 04.03.22 per Mail unter: alberto.abbondandolo@rub.de	<i>Abbondandolo, Alberto</i>

Beschreibung:

Ziel der nichtlinearen Analysis ist, Methoden zur Untersuchung der Gleichung $F(x)=0$ zu entwickeln. Hier ist F eine Abbildung zwischen Vektorräumen, die typischerweise unendlich-dimensional sind. Ziel des Seminars ist, einige dieser Methoden mit Hilfe vieler Beispiele vorzustellen. Das Seminar richtet sich an Studierende, die Funktionalanalysis schon gehört haben oder in diesem Semester hören.

Voraussetzungen:

Analysis I, II, III, Lineare Algebra und Geometrie I, II.

Literaturhinweise:

- Antonio Ambrosetti, Giovanni Prodi, "A primer in nonlinear analysis", Cambridge University Press.
- Klaus Deimling, "Nonlinear functional analysis", Springer.
- Martin Schechter, "An introduction to nonlinear analysis", Cambridge University Press.

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

150524	Seminar zur Graphentheorie	
Seminar	Eine Vorbesprechung findet am Freitag, 4. Februar, 12 Uhr via Zoom statt	<i>Schuster, Björn</i>

Beschreibung:

Gegenstand des Seminars ist die algebraische Graphentheorie, in der Grapheigenschaften mit algebraischen Methoden studiert werden, etwa mit Eigenschaften der von einem Graphen induzierten Matrizen oder vermöge von Operationen von Gruppen auf Graphen. Das Seminar richtet sich an Studierende mit Interesse an dem Studium von Graphen und an Anwendungen von (linear-) algebraischen Methoden.

Voraussetzungen:

Grundlagenmodule, insbesondere solide Kenntnisse der Linearen Algebra, dazu Kenntnisse zur Graphentheorie, wie sie zum Beispiel im Rahmen der Vorlesung über Diskrete Mathematik I vermittelt werden.

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

150526	Seminar über strukturerhaltende Diskretisierung gewöhnlicher Differentialgleichungen	
Seminar	Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Bachelor- sowie Masterstudierende. Die Vorbesprechung findet am 08.03.2022, 14-15 Uhr (s.t.) online per Zoom statt. Studierende kontaktieren hierfür bei Interesse Christian Döding (christian.doeding@rub.de).	<i>Döding, Christian Henning, Patrick</i>

Beschreibung:

Gewöhnliche Differentialgleichungen spielen eine zentrale Rolle in der Beschreibung physikalischer Prozesse und finden weite Anwendung in den Naturwissenschaften. Viele solcher Differentialgleichungen besitzen Eigenschaften wie Symmetrien (Rotations-, Translations-, Zeitinvarianz, ...) oder den Erhalt bestimmter Größen (Energie, Masse, Impuls,...), sogenannte Invarianten. Ein typisches Beispiel sind Hamiltonsche Systeme, die aus der Beschreibung der klassischen Mechanik nach Hamilton und Lagrange hervorgehen. Für die konkrete Lösung von Differentialgleichungen ist es oft erforderlich auf numerische Approximationen zurückzugreifen.

Dieses Seminar thematisiert die Analyse und Konstruktion numerischer Methoden zum Lösen von Differentialgleichungen, so dass Eigenschaften wie Symmetrie, Symplektizität, Reversibilität und Invarianten unter der zeitlichen Diskretisierung erhalten bleiben. Die besprochenen Resultate werden anhand von Beispielen (u.a.) aus der Mechanik verdeutlicht.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Analysis und linearen Algebra sowie Grundkenntnisse der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen. Idealerweise bestehen Kenntnisse in der Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (Numerik I). Diese sind sehr hilfreich aber nicht zwingend vorausgesetzt.

Literaturhinweise:

E. Hairer, C. Lubich, G. Wanner - „Geometric Numerical Integration - Structure-Preserving Algorithms for Ordinary Differential Equations“, 2002

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

150527	Seminar Einführung in die geometrische Invariantentheorie	
Seminar 2 SWS	Vorbesprechung: Mittwoch 30.3.22 um 14 Uhr c.t. in IA 01/473	<i>Röhrle, Gerhard</i>

Voraussetzungen:

Grundvorlesungen Lineare Algebra I + II, Analysis I + II, sowie Vorlesung Algebra I.

Literaturhinweise:

- H. Kraft: Geometrische Methoden der Invariantentheorie, Vieweg 1984.
- P. E. Newstead: Introduction to Moduli Problems and Orbit Spaces, Springer 1987.

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

150528	Seminar zur Geometrie und Zahlentheorie	
Seminar 2 SWS	Mi 12:00-14:00 ID 03/463 Beginn 06.04. Vorbesprechung: Anmeldung (solange Plätze frei sind) per Email an markus.reineke@rub.de bis 1.3.2022. Besprechung der Seminarmodalitäten und Einteilung der Vorträge per Email bis Mitte März 2022. Termine: mittwochs 12-14 Uhr. Der Raum wird später bekannt gegeben.	<i>Reineke, Markus</i>

Beschreibung:

Ausgewählte Kapitel der Elementaren Zahlentheorie und der Elementaren Geometrie.

Voraussetzungen:

Bestandene Anfängermodule und erfolgreiche Teilnahme an einer der Vorlesungen Zahlentheorie (SoSe 2021) oder Geometrie (WiSe 2021/22).

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

150529	Seminar über Klassische Werke der Mathematik im lateinischen Original			
Seminar	Di 16:00-18:00	IA 1/71	Beginn 05.04.	<i>Dehling, Herold Glei, Reinhold F.</i>
2 SWS	Interessenten können sich bis zum 28.02.22 per E-mail bei Frau König melden: Gabriele.Koenig@ruhr-uni-bochum.de			

Beschreibung:

Jakob Bernoulli's "Ars Conjectandi" (1713) ist das älteste Lehrbuch der Wahrscheinlichkeitsrechnung, in dem unter anderem erstmals die Binomialverteilung, das Gesetz der großen Zahlen sowie wichtige kombinatorische Formeln hergeleitet werden. Sein Neffe Daniel Bernoulli widmet sich in der Arbeit "Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis" einem speziellen Thema, dem sogenannten St. Petersburg Paradox, zu dessen Lösung er eine heute nach ihm benannte Nutzenfunktion einführt. Beide Werke haben die Entwicklung der Wahrscheinlichkeitsrechnung bis heute nachhaltig beeinflusst. Wir werden in diesem Seminar Teile dieser Werke im lateinischen Original lesen, übersetzen und unter mathematischen und klassisch-philologischen Aspekten analysieren.

Das Seminar richtet sich an 2-Fach BA und M.Ed. Studierende mit der Fächerkombination Latein/Mathematik sowie an Studierende der Fächer Latein oder Mathematik mit soliden Schulkenntnissen des jeweils anderen Fachs.

Informationen für Studierende der klassischen Philologie: Leistungsnachweis (5 CP): Vortrag mit Ausarbeitung sowie aktive Teilnahme an den Sitzungen, insbesondere Vorbereitung der jeweiligen Textpassage.

Studierende der klassischen Philologie können einen kleinen Leistungsnachweis (Lektüreübung, 3CP) durch erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur erwerben.

Es besteht die Möglichkeit, im Zusammenhang mit diesem Seminar eine B.A. oder B.Sc. Arbeit anzufertigen.

Im M.Ed. und M.Sc. Mathematik wird die Teilnahme als zusätzliche Leistung auf dem Zeugnis vermerkt.

Module: B.A. Modul 7: Seminar
Klassische Werke der Mathematik im lateinischen Original

150530	Übung Geschichte der Stochastik im 17. und 18. Jahrhundert			
Übung	Di 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 05.04.	<i>Dehling, Herold</i>
2 SWS				

Beschreibung:

In dieser Übung werden wir anhand ausgesuchter Texte die Entwicklung der Stochastik im 17. und 18. Jahrhundert erarbeiten und dabei die Inhalte in die Sprache der modernen Mathematik übersetzen. Themen sind u.a. der Begriff des Erwartungswertes, die Berechnung von Gewinnwahrscheinlichkeiten bei klassischen Glücksspielen, die Binomialverteilung und das Gesetz der großen Zahlen. Diese Übung ist in erster Linie als Begleitveranstaltung zum Seminar "Klassische Werke der Mathematik im lateinischen Original" gedacht, kann aber auch unabhängig von dem Seminar besucht werden. Credit Points werden nur im Zusammenhang mit dem o.g. Seminar im Rahmen des Optionalbereichs vergeben.

150531	Seminar ausgewählte Themen in der komplexen Geometrie			
Seminar	Das Seminar richtet sich an Masterstudierende. InteressentInnen melden sich bitte bis zum 28.03.2022 per Mail bei PD Dr. Stéphanie Cupit-Foutou (stephanie.cupit@rub.de)			<i>Cupit-Foutou, Stéphanie</i>
2 SWS				

Beschreibung:

Im Seminar sollen ausgewählte Ergänzungen und Vertiefungen zur Funktionentheorie II behandelt werden. Das Seminar bietet die Möglichkeit zum Einstieg in eine Master-Arbeit.

Voraussetzungen:

Funktionentheorie II

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150533 **Seminar Themen aus der Differentialtopologie**Seminar InteressentInnen melden sich bitte bis zum 25.02.22 per Mail bei Prof. Bramham:
2 SWS barney.bramham@rub.de*Bramham, Barney*Beschreibung:

In diesem Seminar geht es um eine erste Einführung in die Theorie der Differentialtopologie. Wir werden Themen aus dem Buch von Milnor (das nur Analysis III voraussetzt) sowie Themen der Morse-Homologie (was etwas Differentialgeometrie voraussetzt) untersuchen. Das Seminar richtet sich an B.Sc. und B.A. Studierende mit guten Vorkenntnissen aus der Vorlesung Analysis III sowie Studierende, die Differentialgeometrie I gehört haben oder die Vorlesung zur Differentialtopologie in diesem Sommersemester 2022 hören. Die letzten beiden Veranstaltungen sind jedoch keine Voraussetzungen.

Voraussetzungen:

Bestandene Anfängermodule werden vorausgesetzt.

Literaturhinweise:

- John W. Milnor: Topology from the differentiable viewpoint.
- Michele Audin und Mihai Damian: Morse theory and Floer homology.

Module: B.A. Modul 7: Seminar

150534 **Seminar über Symplektische Geometrie**Seminar Mi 10:00-12:00 IA 1/75 Beginn 06.04.
Eine Vorbesprechung des Seminars findet am Dienstag den 5.4.2022 um 12:00 Uhr über Zoom statt.
Einen Link finden Sie im gleichnamigen Moodle Kurs.*Heinzner, Peter*Beschreibung:

Symplektische Geometrie hat seit den siebziger Jahren zu einem wichtigen Zweig der Mathematik entwickelt. Sie ist ein zentraler Teil der Differentialgeometrie und Topologie. Das Seminar ist eine Einführung in die symplektische Geometrie. Im Seminar werden die grundlegenden Begriffe und wichtige erste Resultate diskutiert. In den Vorträgen werden zum Beispiel symplektische Mannigfaltigkeiten, Lagrange Untermannigfaltigkeiten, lokale Normalenformen und Tubenumgebungen von Untermannigfaltigkeiten besprochen.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra I,II Analysis I,II, III, elementare Kenntnisse über differenzierbare Mannigfaltigkeiten

Literaturhinweise:

Ana Cannas da Silva: Lectures on Symplectic Geometry

Didaktik der Mathematik150600a **Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (1)**Seminar Do 16:00-18:00 IA 1/63 Beginn 07.04.
2 SWS / 3
CP*Denkhaus,
Gabriele*

Beschreibung:**Kommentar:**

Inhalt der Veranstaltung ist die Erarbeitung grundlegender Kriterien zur Planung, Durchführung und Analyse von Mathematikunterricht und die Konzeption von Unterrichtsprojekten. Die Teilnehmer/innen erarbeiten aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II. 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
- eCampus-Anmeldung bis zum 18.03.2022

Voraussetzungen:

Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.

Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im WiSe 2022/23 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150600b	Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (2)			
Seminar	Do 16:00-18:00	IA 1/177	Beginn 07.04.	Reeker, Holger
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.

eCampus-Anmeldung bis zum 18.03.2022.

Voraussetzungen:

Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.

Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im WiSe 2022/23 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150600c	Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (3)			
Seminar	Do 16:00-18:00	IA 1/181	Beginn 07.04.	Brüning, Martin
2 SWS / 3 CP	Do, 16.00-18.00 Uhr.			

Beschreibung:**Kommentar:**

Inhalt der Veranstaltung ist die Erarbeitung grundlegender Kriterien zur Planung, Durchführung und Analyse von Mathematikunterricht und die Konzeption von Unterrichtsprojekten. Die Teilnehmer/innen erarbeiten aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II. 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
- eCampus-Anmeldung bis zum 18.03.2022

Voraussetzungen:

Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.

Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im WiSe 2021/22 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150613a	Begleitseminar zum Praxissemester								
	Seminar	Fr 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 08.04.					<i>Denkhaus, Gabriele</i>
	2 SWS / 3 CP								

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
 - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts
 - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
 - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
 - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
 - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 18.03.2022

Voraussetzungen:

Absolviertes 2. Fachsemester M.Ed. und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar zum Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150613b	Begleitseminar zum Praxissemester								
	Seminar	Fr 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 08.04.					<i>Reeker, Holger</i>
	2 SWS / 3 CP								

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
 - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts
 - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
 - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
 - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
 - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 18.03.2022

Voraussetzungen:

Absolviertes 2. Fachsemester M.Ed. und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar zum Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150613c **Begleitseminar zum Praxissemester**

Seminar Fr 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 08.04.
2 SWS / 3
CP

Brüning, Martin

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
eCampus-Anmeldung bis zum 18.03.2022

Voraussetzungen:

Absolviertes 2. Fachsemester M.Ed. und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar zum Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150617 **Vorlesung zur Didaktik der Algebra und Zahlbereiche**

Vorlesung Di 12:00-14:00 IA 1/53 Beginn 05.04.
2 SWS Di 12:00-14:00 NB 6/99 Beginn 05.04.
Im M.Ed.-Modul 1 erfolgt eine Anrechnung im Bereich A. Die Vorlesung findet dienstags von 12-14 Uhr statt.

Rolka, Katrin

Beschreibung:

In der Veranstaltung werden die drei großen Stränge des Algebraunterrichtes in der Sekundarstufe I thematisiert: 1) Funktionen, 2) Formeln, Terme und Gleichungen sowie 3) Zahlbereichserweiterungen. Neben den üblichen Inhalten werden jeweils die didaktischen Herausforderungen und die Schwierigkeiten auf Seiten der Schülerinnen und Schüler sowie mögliche Unterstützungsmaßnahmen zu den einzelnen Strängen behandelt. Eine Anmeldung ist nicht erforderlich.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

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

150619 **Seminar zu digitalen Aufgaben im Mathematikunterricht**

Seminar Die Termine erfolgen nach Absprache mit den TeilnehmerInnen. InteressentInnen melden sich per Mail unter: michael.kallweit@rub.de

Kallweit, Michael

Beschreibung:

In diesem Seminar wird die Konzeption, Konstruktion und der Einsatz von digitalen Mathematikaufgaben behandelt. Die Veranstaltung kann als Schlüsselkompetenzseminar angerechnet werden.

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

150620 **Vorlesung zur Didaktik der Stochastik**

Vorlesung Mi 14:00-16:00 NB 5/99 Beginn 06.04.
Mi 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 06.04.

Kallweit, Michael

Beschreibung:

In vielen gesellschaftlich relevanten Bereichen spielen stochastische Begriffe, Daten und Wahrscheinlichkeitsaussagen eine zentrale Rolle. In der Schule nimmt die Stochastik als eines der vier Inhaltsfelder eine wichtige Rolle ein.

Die Vorlesung gibt Einblicke in die Didaktik der Stochastik für den Mathematikunterricht. Neben theoretischen Betrachtungen (Fachdidaktik, Verknüpfung mit prozessbezogenen Kompetenzen), werden auch konkrete unterrichtspraktische Vorschläge (schüler- und problemorientierter Unterricht, kriteriengeleitete Planung) erarbeitet. Diese berücksichtigen dabei insbesondere auch mediendidaktische Aspekte der Digitalisierung.

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

150623	Einführung in die Mathematikdidaktik					
	Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/135	Beginn 05.04.		<i>Rolka, Katrin</i>
	2 SWS	Di 10:00-12:00	NB 5/99	Beginn 05.04.		

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. Eine Anmeldung ist im Vorfeld nicht erforderlich.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

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

150637	Seminar zur Didaktik der Analysis					
	Seminar	Termine werden später bekannt gegeben. Die Vergabe der Plätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen. Anmeldung per E-Mail an: michael.kallweit@rub.de				<i>Kallweit, Michael</i>
	2 SWS					

Beschreibung:

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

Literaturhinweise:

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

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

190650	Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht (Deutsch für Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungsgeschichte)					
	Seminar	Anmeldung: Koordination Fakultät für Chemie und Biochemie				<i>Kirchner, Wolfgang</i>
	2 SWS					
						<i>H.</i>
						<i>Jebbink, Klaus</i>
						<i>Krabbe, Heiko</i>
						<i>Rolka, Katrin</i>
						<i>Sommer, Katrin</i>

Beschreibung:

In der Veranstaltung sollen zunächst durch Vorlesungen und Gastvorträge verschiedene Perspektiven auf die Rolle der Sprache bei der Vermittlung von Mathematik und Naturwissenschaft dargestellt werden. Anschließend sollen die Studierenden Werkzeuge der Sprachförderung kennen und in der Praxis anwenden lernen.

Voraussetzungen:

Teil 1 des DSSZ-Moduls muss bestanden sein.

Module: Ergänzungsmodul DSSZ

Oberseminare / Arbeitsgemeinschaften / Kolloquien

150557 **Doktorandenseminar: Reading course in pseudoholomorphic curves**
 Seminar Di 13:30-15:00 ID 03/401 Beginn 05.04. *Bramham, Barney*
 2 SWS

Beschreibung:

We are learning some of the analysis behind pseudo-holomorphic curves. This course continues from last semester, but you do not have to have taken part last semester to join in now. Anyone is welcome, also just to listen, but it's probably best if you have taken the courses Differential Geometrie I and Funktionalanalysis.

150570 **SPP Research Seminar Ruhr: Interacting Particle Systems and Random Geometries**
 Seminar Online, the talks are individually announce on the webpage <https://sites.google.com/view/ips-rg/home>. *Thäle, Christoph*

Beschreibung:

The goal of this research seminar is to bring researchers working on topics related to Interacting Particle Systems and Random Geometries together. This seminar is an activity of the DFG priority program SPP2265 Random Geometric Systems. For further details see <https://sites.google.com/view/ips-rg/home>.

150575 **Arbeitsgemeinschaft über symplektische und differentialgeometrische Methoden in Dynamischen Systemen**
 Arbeitsgem Do 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 07.04. *Abbondandolo,*
 einschaft InteressentInnen melden sich bitte bei den Dozenten. *Alberto*
Bramham, Barney
Knieper, Gerhard
Suhr, Stefan
Zehmisch, Kai

150902 **Oberseminar Algebraische Geometrie**
 Obersemin Di 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 05.04. *Flenner*
 ar *Kus, Deniz*
 2 SWS *Reineke, Markus*

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150904 **Oberseminar über Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen**
 Obersemin Do 16:00-18:00 IA 1/117 Beginn 07.04. *Dehling, Herold*
 ar InteressentInnen melden sich bitte bei Prof. Dr. Herold Dehling (herold.dehling@rub.de)
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150905 **Oberseminar Kombinatorik**
 Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/177 Beginn 05.04. *Stump, Christian*
 ar

150907 **Oberseminar über Statistik**
 Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/135 Beginn 05.04. *Detle, Holger*
 ar *Lederer, Johannes*
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150908 **Oberseminar Topologie**
 Obersemin Do 16:00-18:00 IB 3/73. Beginn 07.04. *Laures, Gerd*
 ar InteressentInnen melden sich bitte bei Prof. Dr. Laures (gerd.laures@rub.de) *Schuster, Björn*
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150911 **Oberseminar über Komplexe Geometrie**
 Obersemin Do 10:00-12:00 IA 1/63 Beginn 07.04. *Cupit-Foutou, Stéphanie*
 ar *Heinzner, Peter*
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150912 **Oberseminar zur Numerik**
 Obersemin InteressentInnen melden sich bitte bei den Dozenten. *Henning, Patrick*
 ar *Kormann, Katharina*
 2 SWS *Weimar, Markus*

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150915 **Oberseminar Probability and Geometry**
 Obersemin *Thäle, Christoph*
 ar

150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**
 Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/181 Beginn 05.04. *Abbondandolo, Alberto*
 ar InteressentInnen melden sich bitte bei dem Dozenten. *Bramham, Barney*
 2 SWS *Knieper, Gerhard*
Suhr, Stefan
Zehmisch, Kai

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150917 **Oberseminar über Mathematische Statistik im Informationszeitalter (Forschungsgruppe 5381)**
 Obersemin *Detle, Holger*
 ar
 2 SWS

150918 **Oberseminar Lie Theorie**
 Obersemin Mo 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 04.04. *Kus, Deniz*
 ar InteressentInnen melden sich bitte bei den Dozenten. *Reineke, Markus*
 2 SWS *Röhrle, Gerhard*

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150919 **Oberseminar Didaktik der Mathematik**
 Obersemin Mi 12:00-14:00 IA 1/177 Beginn 06.04. *Rolka, Katrin*
 ar InteressentInnen melden sich bitte bei Prof. Dr. Rolka (katrin.rolka@rub.de)
 2 SWS

150926 **Oberseminar Arrangements and Symmetries**
 Obersemin Mo 14:00-16:00 IC 03/647 Beginn 04.04. *Röhrle, Gerhard*
 ar *Stump, Christian*
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150927 **Oberseminar Phänomene hoher Dimensionen in der Stochastik**
 Obersemin Di 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 05.04. *Eichelsbacher, Peter*
 ar InteressentInnen melden sich bitte bei Prof. Dr. Eichelsbacher (peter.eichelsbacher@rub.de)
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150929 **Oberseminar Theorie des Maschinellen Lernens**
 Obersemin Fr 16:00-18:00 Beginn 08.04. *Lederer, Johannes*
 ar
 2 SWS

150931 **Oberseminar CASA Seminar: Differential Privacy**
 Obersemin *Detle, Holger*
 ar *May, Alexander*