

## 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 15.02.2023 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	<b>Einführung in LaTeX für Mathematiker</b>	
S-Block 1 CP	Termine 2023: werden später bekannt gegeben. Die Anmeldung erfolgt über den Moodle-Kurs der Veranstaltung.	<i>Lipinski, Mario</i>

#### 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	<b>Vorkurs Mathematik, Physik und Informatik</b>																																																													
Vorkurs 2 SWS / 2,5 CP	<table border="0"> <tr><td>Mo 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 04.09.</td></tr> <tr><td>Di 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 05.09.</td></tr> <tr><td>Mi 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 06.09.</td></tr> <tr><td>Do 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 07.09.</td></tr> <tr><td>Fr 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 08.09.</td></tr> <tr><td>Mo 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 11.09.</td></tr> <tr><td>Di 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 12.09.</td></tr> <tr><td>Mi 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 13.09.</td></tr> <tr><td>Do 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 14.09.</td></tr> <tr><td>Fr 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 15.09.</td></tr> <tr><td>Mo 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 18.09.</td></tr> <tr><td>Di 10:00-12:00</td><td>HIC</td><td>Einzeltermin am 19.09.</td></tr> <tr><td>Mi 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 20.09.</td></tr> <tr><td>Do 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 21.09.</td></tr> <tr><td>Fr 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 22.09.</td></tr> <tr><td>Mo 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 25.09.</td></tr> <tr><td>Di 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 26.09.</td></tr> <tr><td>Mi 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 27.09.</td></tr> <tr><td>Do 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 28.09.</td></tr> <tr><td>Fr 10:00-12:00</td><td>HIA</td><td>Einzeltermin am 29.09.</td></tr> </table>	Mo 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 04.09.	Di 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 05.09.	Mi 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 06.09.	Do 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 07.09.	Fr 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 08.09.	Mo 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 11.09.	Di 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 12.09.	Mi 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 13.09.	Do 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 14.09.	Fr 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 15.09.	Mo 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 18.09.	Di 10:00-12:00	HIC	Einzeltermin am 19.09.	Mi 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 20.09.	Do 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 21.09.	Fr 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 22.09.	Mo 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 25.09.	Di 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 26.09.	Mi 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 27.09.	Do 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 28.09.	Fr 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 29.09.	
Mo 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 04.09.																																																												
Di 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 05.09.																																																												
Mi 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 06.09.																																																												
Do 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 07.09.																																																												
Fr 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 08.09.																																																												
Mo 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 11.09.																																																												
Di 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 12.09.																																																												
Mi 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 13.09.																																																												
Do 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 14.09.																																																												
Fr 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 15.09.																																																												
Mo 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 18.09.																																																												
Di 10:00-12:00	HIC	Einzeltermin am 19.09.																																																												
Mi 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 20.09.																																																												
Do 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 21.09.																																																												
Fr 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 22.09.																																																												
Mo 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 25.09.																																																												
Di 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 26.09.																																																												
Mi 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 27.09.																																																												
Do 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 28.09.																																																												
Fr 10:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 29.09.																																																												
	04.09.2023 – 29.09.2023, jeweils 10-12 Uhr. Weitere Infos siehe: <a href="http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html">http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html</a>																																																													

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

150071 **Übungen zum Vorkurs Mathematik, Physik und Informatik**

Vorkurs	Di 08:00-10:00	NB 5/99	Einzeltermin am 05.09.
2 SWS /	Di 08:00-10:00	NC 02/99	Einzeltermin am 05.09.
2,5 CP	Di 08:00-10:00	NC 2/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 08:00-10:00	NC 3/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 08:00-10:00	NC 5/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 08:00-10:00	ND 03/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 08:00-10:00	ND 2/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 08:00-10:00	ND 3/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 08:00-10:00	IA 1/181	Einzeltermin am 05.09.
	Di 08:00-10:00	IA 1/53	Einzeltermin am 05.09.
	Di 08:00-10:00	IA 1/63	Einzeltermin am 05.09.
	Di 12:00-14:00	NB 02/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 12:00-14:00	NB 2/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 12:00-14:00	NB 5/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 12:00-14:00	NC 02/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 12:00-14:00	NC 2/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 12:00-14:00	NC 3/99	Einzeltermin am 05.09.
	Di 12:00-14:00	IA 1/177	Einzeltermin am 05.09.
	Di 12:00-14:00	IA 1/181	Einzeltermin am 05.09.
	Di 12:00-14:00	IA 1/53	Einzeltermin am 05.09.

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/>

Di 12:00-14:00	IA 1/63	Einzeltermin am 05.09.
Di 12:00-14:00	IA 1/71	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	NB 02/99	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	NB 2/99	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	NC 02/99	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	NC 2/99	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	NC 3/99	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	NC 5/99	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	IA 1/177	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	IA 1/181	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	IA 1/53	Einzeltermin am 05.09.
Di 14:00-16:00	IA 1/63	Einzeltermin am 05.09.
Do 08:00-10:00	NB 5/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 08:00-10:00	NC 2/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 08:00-10:00	NC 3/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 08:00-10:00	NC 5/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 08:00-10:00	ND 03/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 08:00-10:00	ND 2/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 08:00-10:00	ND 3/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 08:00-10:00	IA 1/181	Einzeltermin am 07.09.
Do 08:00-10:00	IA 1/53	Einzeltermin am 07.09.
Do 08:00-10:00	IA 1/63	Einzeltermin am 07.09.
Do 12:00-14:00	NB 02/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 12:00-14:00	NB 2/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 12:00-14:00	NC 2/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 12:00-14:00	NC 3/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 12:00-14:00	IA 1/177	Einzeltermin am 07.09.
Do 12:00-14:00	IA 1/181	Einzeltermin am 07.09.
Do 12:00-14:00	IA 1/53	Einzeltermin am 07.09.
Do 12:00-14:00	IA 1/63	Einzeltermin am 07.09.
Do 12:00-14:00	IA 1/71	Einzeltermin am 07.09.
Do 14:00-16:00	NB 02/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 14:00-16:00	NB 2/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 14:00-16:00	NC 2/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 14:00-16:00	NC 3/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 14:00-16:00	NC 5/99	Einzeltermin am 07.09.
Do 14:00-16:00	IA 1/177	Einzeltermin am 07.09.
Do 14:00-16:00	IA 1/181	Einzeltermin am 07.09.
Do 14:00-16:00	IA 1/53	Einzeltermin am 07.09.
Do 14:00-16:00	IA 1/63	Einzeltermin am 07.09.
Di 08:00-10:00	NB 5/99	Einzeltermin am 12.09.
Di 08:00-10:00	NC 2/99	Einzeltermin am 12.09.
Di 08:00-10:00	NC 3/99	Einzeltermin am 12.09.
Di 08:00-10:00	NC 5/99	Einzeltermin am 12.09.
Di 08:00-10:00	ND 03/99	Einzeltermin am 12.09.
Di 08:00-10:00	ND 2/99	Einzeltermin am 12.09.
Di 08:00-10:00	ND 3/99	Einzeltermin am 12.09.
Di 08:00-10:00	IA 1/181	Einzeltermin am 12.09.
Di 08:00-10:00	IA 1/53	Einzeltermin am 12.09.
Di 08:00-10:00	IA 1/63	Einzeltermin am 12.09.





Do 14:00-16:00	IA 1/177	Einzeltermin am 28.09.
Do 14:00-16:00	IA 1/181	Einzeltermin am 28.09.
Do 14:00-16:00	IA 1/53	Einzeltermin am 28.09.
Do 14:00-16:00	IA 1/63	Einzeltermin am 28.09.

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

#### 150072 Vorkurs Naturwissenschaftler und Ingenieure

Vorkurs	Mo 10:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 04.09.	<i>Suhr, Stefan</i>
3 CP	Mo 13:30-16:00	HGD 10	Einzeltermin am 04.09.	
	Mo 13:30-16:00	HGD 30	Einzeltermin am 04.09.	
	Mo 14:00-16:00	HZO 30	Einzeltermin am 04.09.	
	Di 10:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 05.09.	
	Di 14:00-16:00	HZO 10	Einzeltermin am 05.09.	
	Mi 10:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 06.09.	
	Do 10:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 07.09.	
	Do 14:00-16:00	HZO 10	Einzeltermin am 07.09.	
	Fr 10:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 08.09.	
	Mo 10:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 11.09.	
	Mo 14:00-16:00	HZO 10	Einzeltermin am 11.09.	
	Di 10:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 12.09.	
	Di 14:00-16:00	HZO 10	Einzeltermin am 12.09.	
	Mi 10:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 13.09.	
	Do 09:00-12:00	HMA 10	Einzeltermin am 14.09.	
	Do 09:00-12:00	HNC 10	Einzeltermin am 14.09.	
	Do 10:00-12:00	HZO 10	Einzeltermin am 14.09.	
	Do 13:00-18:00	HZO 10	Einzeltermin am 14.09.	
	Do 13:00-18:00	HZO 30	Einzeltermin am 14.09.	

#### Beschreibung:

Dieser Vorkurs wendet sich an alle, die zum Wintersemester ein Studium in einem ingenieurwissenschaftlichen Fach (Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Umweltingenieurwesen, SEPM, Elektrotechnik / Informationstechnik, IT-Sicherheit, Angewandte Informatik) aufnehmen möchten. Mit Blick auf die Mathematikforderungen im ersten Semester werden grundlegende mathematische Begriffe vorgestellt und wichtige Elemente des Schulstoffs wiederholt. Die Übungen bieten die Gelegenheit, sich in kleineren Gruppen aktiv mit den Inhalten zu befassen.

Fr 10:00-12:00 HZO 10 Einzeltermin am 15.09.

Termine: der Vorkurs findet im September 2023 statt. 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	Di 13:00-14:00	IA 1/135	Einzeltermin am 05.09.
2 SWS / 2 CP	Mi 08:00-10:00	NB 02/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 08:00-10:00	NB 3/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 08:00-10:00	NB 5/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 08:00-10:00	NC 2/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 08:00-10:00	NC 3/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 08:00-10:00	IA 1/109	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 08:00-10:00	IA 1/177	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 08:00-10:00	IA 1/53	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 08:00-10:00	NC 6/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	NB 02/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	NC 3/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	NC 6/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	ND 03/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	ND 6/99	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	IA 1/109	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	IA 1/135	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	IA 1/177	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	IA 1/181	Einzeltermin am 06.09.
	Mi 12:00-14:00	IA 1/53	Einzeltermin am 06.09.

#### Beschreibung:

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

Mi 12:00-14:00	NC 5/99	Einzeltermin am 06.09.
Mi 12:00-14:00	NC 2/99	Einzeltermin am 06.09.
Mi 12:00-14:00	ND 5/99	Einzeltermin am 06.09.
Mi 14:00-16:00	NC 6/99	Einzeltermin am 06.09.
Do 13:00-14:00	IA 1/135	Einzeltermin am 07.09.



Fr 12:00-14:00	NC 6/99	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	ND 03/99	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	ND 6/99	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	IA 1/109	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	IA 1/135	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	IA 1/177	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	IA 1/181	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	IA 1/53	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	NC 5/99	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	ND 2/99	Einzeltermin am 15.09.
Fr 12:00-14:00	ND 5/99	Einzeltermin am 15.09.
Fr 14:00-16:00	NC 6/99	Einzeltermin am 15.09.

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

## 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	<b>Numerical Methods and Stochastics (MSc-CE-WP08 / MSc-SE-CO8)</b>			
Vorlesung	Mo 15:00-17:00	IC 03/653.	Beginn 03.04.	<i>Lederer, Johannes Kormann, Katharina Yadav, Mahima</i>
mit Übung	Mi 08:00-10:00	IA 1/75	Beginn 05.04.	
4 SWS / 6 CP	Do 08:30-10:00	IC 03/610	Beginn 06.04.	

### Beschreibung:

#### Numerics:

- Numerical methods for ordinary differential equations
- Numerical methods for partial differential equation (finite element method)
- Efficient solution of large linear systems
- Numerical optimization algorithms

#### Stochastics:

- Fundamentals of probability and statistics
- Exploratory data analysis and unsupervised learning
- Inferential data analysis
- Machine learning

### Voraussetzungen:

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

126517	<b>Computational Fluid Dynamics (MSc-CE-WP05)</b>			
Vorlesung	Mo 13:00-15:00	IC 03/653.	Beginn 03.04.	<i>Henning, Patrick</i>
mit Übung	Fr 10:00-12:00	IC 03/112	Beginn 14.04.	
4 SWS / 6 CP	Di 09:00-12:00	HIA	Einzeltermin am 29.08.	

### 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	<b>Mathematik B für MB, BI, UI und MAWI</b>			
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 10	Beginn 03.04.	<i>Reineke, Markus</i>
4 SWS	Fr 08:00-10:00	HZO 10	Beginn 14.04.	
	Do 10:00-14:00	HIA	Einzeltermin am 17.08.	
	Do 10:00-14:00	HIB	Einzeltermin am 17.08.	
	Do 10:00-14:00	HIC	Einzeltermin am 17.08.	
	Do 10:00-14:00	HID	Einzeltermin am 17.08.	
	Do 10:00-14:00	HZO 10	Einzeltermin am 17.08.	
	Do 10:00-14:00	HZO 20	Einzeltermin am 17.08.	
	Do 10:00-14:00	HZO 30	Einzeltermin am 17.08.	
	Do 10:00-14:00	HZO 40	Einzeltermin am 17.08.	
	Do 10:00-14:00	HZO 50	Einzeltermin am 17.08.	

Die erste Präsenzvorlesung findet statt am 14.04.2023, zuvor erscheint am 03.04.2023 ein Vorlesungsvideo, in dem zusätzlich organisatorische Informationen bereitgestellt werden. Weitere Informationen finden Sie im Moodle-Kurs der Veranstaltung.

Beschreibung:

Eindimensionale und Lineare Differentialgleichungen, Reihen, Mehrdimensionale Differentialrechnung und ihre Anwendungen, Kurvenintegrale, Mehrdimensionale Integration, Oberflächenintegrale, Integralsätze.

Voraussetzungen:

Mathematik A für MB/BI/UI/MaWi

Module: Mathematik II

150103	<b>Übungen zu Mathematik B für MB, BI, UI und MAWI</b>				
Übung	Mo 12:00-14:00	NC 3/99	Beginn 03.04.	<i>Härterich, Jörg Lipinski, Mario Lorenz, Nico Püttmann, Annett Pütz, Alexander Voggesberger, Laura</i>	
2 SWS	Mo 12:00-14:00	NB 5/99	Beginn 03.04.		
	Mo 12:00-14:00	NB 02/99	Beginn 03.04.		
	Mo 12:00-14:00	ND 3/99	Beginn 03.04.		
	Mo 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 03.04.		
	Mo 12:00-14:00	NB 6/99	Beginn 03.04.		
	Mo 14:00-16:00	ND 3/99	Beginn 03.04.		
	Mo 14:00-16:00	ND 6/99	Beginn 03.04.		
	Mo 14:00-16:00	NB 5/99	Beginn 03.04.		
	Mo 14:00-16:00	ND 5/99	Beginn 03.04.		
	Mo 16:00-18:00	IA 1/177	Beginn 03.04.		
	Mo 16:00-18:00	NB 5/99	Beginn 17.04.		
	Mo 16:00-18:00	IA 1/181	Beginn 03.04.		
	Di 08:00-10:00	NB 6/99	Beginn 04.04.		
	Di 08:00-10:00	NB 2/99	Beginn 04.04.		
	Di 08:00-10:00	ND 3/99	Beginn 04.04.		
	Di 12:00-14:00	NB 5/99	Beginn 04.04.		
	Di 12:00-14:00	NC 6/99	Beginn 04.04.		
	Di 12:00-14:00	NC 02/99	Beginn 04.04.		
	Di 12:00-14:00	ND 03/99	Beginn 04.04.		
	Di 16:00-18:00	NB 2/99	Beginn 04.04.		
	Di 16:00-18:00	NB 5/99	Beginn 04.04.		
	Di 16:00-18:00	NB 3/99	Beginn 04.04.		
	Do 18:00-20:00	IA 1/53	Beginn 06.04.		

Alle Übungen beginnen erst ab der zweiten Vorlesungswoche! Die Übungstermine sind im Moodle-Kurs der Veranstaltung zu finden.

Module: Mathematik II

150112	<b>Mathematik 2 für ET / IT</b>				
Vorlesung	Mo 12:00-14:00	HID	Beginn 03.04.	<i>Lipinski, Mario</i>	
6+2 SWS /	Di 10:15-11:45	ID 04/471.	Beginn 04.04.		
10 CP	Di 10:15-11:45	ID 04/459.	Beginn 04.04.		
	Fr 08:00-10:00	HIB	Beginn 14.04.		

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

150113	<b>Übungen zu Mathematik 2 für ET / IT</b>			
Übung	Mi 10:15-11:45	ID 04/653.	Beginn 05.04.	<i>Lipinski, Mario</i>
2 SWS	Mi 10:15-11:45	ID 03/653	Beginn 05.04.	
	Mi 10:15-11:45	ID 03/471	Beginn 05.04.	
	Mi 12:15-13:45	ID 04/653.	Beginn 05.04.	
	Mi 12:15-13:45	ID 03/653	Beginn 05.04.	
	Mi 12:15-13:45	ID 03/471	Beginn 05.04.	
	Do 08:15-09:45	ID 04/459.	Beginn 06.04.	
	Do 08:15-09:45	ID 04/471.	Beginn 06.04.	
	Do 08:15-09:45	ID 04/445.	Einzeltermin am 20.04.	
	Do 08:15-09:45	ID 04/445.	Einzeltermin am 22.06.	

Module: Mathematik 2  
Mathematik 2

150116	<b>Mathematik 4 für ET / IT (Numerik)</b>			
Vorlesung	Di 08:00-10:00	HZO 90	Beginn 04.04.	<i>Püttmann, Annett</i>
2 SWS	Diese Veranstaltung wird letztmalig im Sommersemester 2023 angeboten.			

Beschreibung:

#### ZIELE

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

- Grundlagen der Numerik

#### INHALT

1. Lineare Gleichungssystem
2. Nicht-lineare Gleichungssysteme
3. Interpolation
4. Integration
5. Gewöhnliche Differentialgleichungen
6. Eigenwerte und Eigenvektoren

Module: Mathematik 4  
Technischer Wahlbereich

150117	<b>Übungen zu Mathematik 4 für ET / IT (Numerik)</b>			
Übung	Mi 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 05.04.	<i>Püttmann, Annett</i>
2 SWS				

Module: Mathematik 4  
Technischer Wahlbereich

150122	<b>Mathematik für Physiker II</b>			
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 70	Beginn 03.04.	<i>Härterich, Jörg</i>
4 SWS	Fr 10:00-12:00	HZO 70	Beginn 14.04.	
	Fr 09:15-09:45	IA 0/158-79 PC-Pool	1 Einzeltermin am 26.05.	
	Fr 09:45-12:00	IA 0/158-79 PC-Pool	1 Einzeltermin am 26.05.	
	Fr 12:00-12:30	IA 0/158-79 PC-Pool	1 Einzeltermin am 26.05.	
	Fr 09:15-09:45	IA 0/158-79 PC-Pool	1 Einzeltermin am 30.06.	
	Fr 09:45-12:00	IA 0/158-79 PC-Pool	1 Einzeltermin am 30.06.	
	Fr 12:00-12:30	IA 0/158-79 PC-Pool	1 Einzeltermin am 30.06.	

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

150123	<b>Mathematik für Physiker II (Übungen)</b>			
Übung	Mo 13:30-15:00	HZO 80	Beginn 03.04.	
2 SWS	Mo 14:00-16:00	IC 03/449	Beginn 17.04.	
	Mo 16:00-18:00	HZO 80	Beginn 03.04.	
	Di 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 04.04.	
	Mi 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 05.04.	
	Mi 14:00-16:00	NB 02/99	Beginn 05.04.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/71	Einzeltermin am 12.04.	
	Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.			

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 05.04. *Abbondandolo,*  
 4 SWS Fr 12:00-14:00 NB 2/99 Beginn 14.04. *Alberto*
- Module: Mathematik IV
- 150128 **Mathematik für Physiker und Geophysiker IV (Übungen)**  
 Übung Mo 10:00-12:00 IA 1/177 Beginn 03.04. *Dahinden, Lucas*  
 2 SWS Mo 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 03.04.  
 Di 08:00-10:00 NB 02/99 Beginn 04.04.  
 Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.
- Module: Mathematik IV
- 150128a **Tutorium zu Mathematik für Physiker und Geophysiker IV**  
 Tutorium Mo 14:00-16:00 IC 03/447 Beginn 17.04. *Abbondandolo,*  
*Alberto*
- 150132 **Mathematik für Geowissenschaftler II und SEPM**  
 Vorlesung Mo 12:00-14:00 HIB Beginn 03.04. *Püttmann, Annett*  
 3 SWS Mi 13:00-14:00 HIB Beginn 05.04.  
 Beginn am ersten Termin
- Module: Ingenieurmathematik 1 und 2  
 Mathematik für Geowissenschaftler  
 Mathematik für Geowissenschaftler (PO 2013)
- 150133 **Übungen zu Mathematik für Geowissenschaftler II und SEPM**  
 Übung Mi 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 05.04. *Püttmann, Annett*  
 2 SWS Do 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 06.04.  
 Do 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 06.04.
- Module: Mathematik für Geowissenschaftler
- 150136 **Mathematik 2 - Algorithmische Mathematik**  
 Vorlesung Di 10:00-12:00 HIB Beginn 04.04. *Stump, Christian*  
 2 SWS / 9 Di 16:00-18:00 HID Einzeltermin am 20.06.  
 CP Mi 16:00-18:00 HIB Einzeltermin am 21.06.
- Beschreibung:
- Lernziele:  
 Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen Studierende grundlegende Begriffe, Beweismethoden und Algorithmen aus der elementaren Zahlentheorie können Studierende die Beweistechniken selbstständig anwenden und mathematische Sachverhalte darstellen kennen Studierende erste Sätze und Methoden aus der Kombinatorik und 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 sowie deren Laufzeiten analysieren.
- Inhalt:  
 Gruppen-, Ring-, Körperaxiome, Permutationsgruppen, Polynomarithmetik, formale Potenzreihen, p-adische Darstellungen, Sieb des Eratosthenes, Euklidischer Algorithmus, Lemma von Bezout, modulare Arithmetik, diskreter Logarithmus, Chinesischer Restesatz, RSA-Verschlüsselungsverfahren, Kleiner Satz von Fermat, Satz von Euler, Binomialkoeffizienten, Rekursionsgleichungen, Erzeugendefunktionen, Prinzip der Inklusion-Exklusion, Vier-Farben-Problem, Satz von Cayley, Hamiltonkreise, Google PageRank Algorithmus, Satz von Perron-Frobenius
- Module: Mathematik 2

- 150137 **Übungen zu Mathematik 2 - Algorithmische Mathematik**
- |       |                |            |               |  |
|-------|----------------|------------|---------------|--|
| Übung | Di 12:00-14:00 | IC 03/606  | Beginn 04.04. | <i>Dorpalen-Barry,<br/>Galen Anna<br/>Hoster, Elena<br/>Möller, Tilman</i> |
|       | Mi 12:00-14:00 | IC 03/606  | Beginn 05.04. |  |
|       | Mi 14:00-16:00 | IC 03/610  | Beginn 05.04. |  |
|       | Do 14:00-16:00 | IC 03/606  | Beginn 06.04. |  |
|       | Fr 08:00-10:00 | IC 03/653. | Beginn 14.04. |  |
|       | Fr 08:00-10:00 | IC 03/610  | Beginn 14.04. |  |
|       | Fr 12:00-14:00 | IC 03/604  | Beginn 14.04. |  |
- Es werden Übungszettel abgegeben und konkrete Algorithmen in Computer-Algebra-Systemen implementiert.
- 150138 **Programmierübung zur Mathematik II für Informatik und ITS**
- Übung Die Übung findet digital statt.  
2 SWS
- 150142 **Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler**
- |           |                |        |               |                          |
|-----------|----------------|--------|---------------|--------------------------|
| Vorlesung | Mo 08:00-10:00 | HZO 20 | Beginn 03.04. | <i>Bissantz, Nicolai</i> |
| 3 SWS     | Mi 12:00-13:00 | HIB    | Beginn 05.04. |                          |
- Beginn: Mo, 03.04.2023. Die Anmeldung erfolgt durch Anmeldung zum Moodle-Kurs zur Veranstaltung unter folgendem Link: <https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/m/course/view.php?id=14639> Diese ist vom 01.04.2023-11.04.2023 ohne Kennwort möglich. Der Moodle-Kurs wird zum 1.4.2023 freigeschaltet.
- Beschreibung:
- Die erste Vorlesungsstunde wird am 03.04.2023 von 8:00-9:00 Uhr online per Zoom stattfinden. Die Einladung zu diesem Zoom-Meeting finden Sie im Moodlekurs zur Veranstaltung. Ab dem 10.04.2023 findet die Veranstaltung als Hybridveranstaltung mit Präsenz und Online-Veranstaltungselementen statt.  
Eine reine Online-Teilnahme ist grundsätzlich möglich, allerdings wird die Teilnahme an Präsenzveranstaltungen dringend empfohlen.
- 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 06.04.          | <i>Bissantz, Nicolai<br/>Graw, Carina<br/>Quanz, Pascal</i> |
| 2 SWS | Do 08:00-10:00 | IA 1/71  | Beginn 06.04.          |   |
|       | Do 08:00-10:00 |          | Beginn 06.04.          |   |
|       | Do 14:00-16:00 | ND 03/99 | Beginn 06.04.          |   |
|       | Fr 08:00-10:00 |          | Beginn 14.04.          |   |
|       | Fr 08:00-10:00 | IA 1/181 | Beginn 14.04.          |   |
|       | Fr 08:00-10:00 | NB 6/99  | Einzeltermin am 19.05. |   |
- Einteilung der Übungen wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
- Module: Mathematik  
Mathematik  
Statistische Methoden (Schwerpunkt: Biologie und Naturwissenschaften)  
Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler
- 150162 **Höhere Mathematik II (im Rahmen der Studienrichtung Angewandte Informatik)**
- |           |                |        |               |                       |
|-----------|----------------|--------|---------------|-----------------------|
| Vorlesung | Mo 14:00-16:00 | HZO 70 | Beginn 03.04. | <i>Kacso, Daniela</i> |
| 4 SWS     | Do 14:00-16:00 | HZO 70 | Beginn 06.04. |                       |
- Module: Höhere Mathematik 2  
Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)  
Mathematik 2
- 150163 **Übungen zu Höhere Mathematik II (im Rahmen der Studienrichtung Angewandte Informatik)**
- |       |                |          |               |                       |
|-------|----------------|----------|---------------|-----------------------|
| Übung | Di 12:00-14:00 | NB 3/99  | Beginn 04.04. | <i>Kacso, Daniela</i> |
| 2 SWS | Di 12:00-14:00 | ND 6/99  | Beginn 04.04. |                       |
|       | Di 12:00-14:00 | IA 1/135 | Beginn 04.04. |                       |
- Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.
- Module: Höhere Mathematik 2  
Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)  
Mathematik 2

150180 **Statistische Beratung für Studierende und Wissenschaftler anderer Fakultäten**Beratung nach Vereinbarung  
3 SWS*Bissantz, Nicolai***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 03.04.
4 SWS	Do 12:15-14:00	HIC	Beginn 06.04.

*Suhr, Stefan*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	Mo 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 03.04.
2 SWS	Mo 16:00-18:00	IA 1/71	Beginn 03.04.
	Di 14:00-16:00	NC 5/99	Beginn 04.04.

Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche.

150202 **Analysis II**

Vorlesung	Di 10:00-12:00	HIA	Beginn 04.04.
4 SWS	Do 12:00-14:00	HIB	Beginn 06.04.

*Laures, Gerd*Beschreibung:

Die Vorlesung ist eine Fortsetzung der Vorlesung Analysis I aus dem WS 2022/23, mit der sie zusammen das Anfängermodul Analysis I/II bildet. Gegenstand der Vorlesung wird die Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher sein.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse aus der Analysis I.

Literaturhinweise:

Es gibt eine große Auswahl an einführender Literatur zur Analysis. Zu Beginn der Vorlesung werden einige Bücher vorgestellt.

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

150203 <b>Übungen zu Analysis II</b>				
Übung	Mo 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 03.04.	<i>Garrido Macias, Daniel Henning, Florian Smits, Laurent Spong, Matthew</i>
2 SWS	Mo 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 03.04.	
	Mo 12:00-14:00	IA 1/135	Beginn 03.04.	
	Mo 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 03.04.	
	Mo 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 03.04.	
	Mo 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 03.04.	
	Di 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 04.04.	
	Di 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 04.04.	
	Di 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 04.04.	
	Di 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 04.04.	
	Di 12:00-14:00	IA 1/71	Beginn 04.04.	
	Di 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 04.04.	
	Mi 08:00-10:00	IA 1/181	Beginn 05.04.	
	Mi 08:00-10:00	IA 1/177	Beginn 05.04.	
	Mi 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 05.04.	
	Mi 16:00-18:00	IA 1/135	Beginn 05.04.	
	Fr 14:00-16:00	IA 1/109	Beginn 14.04.	

Beginn: in der ersten Vorlesungswoche. Nähere Angaben finden Sie im Moodlekurs.

150208 <b>Lineare Algebra und Geometrie II</b>				
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HIA	Beginn 03.04.	<i>Eichelsbacher, Peter</i>
4 SWS	Fr 10:00-12:00	HIA	Beginn 14.04.	

#### 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 <b>Übungen zu Lineare Algebra und Geometrie II</b>				
Übung	Di 16:00-18:00	HIB	Beginn 04.04.	<i>Butzek, Marius Kleemann, Carolin Rednoß, Benedikt Sambale, Holger</i>
2 SWS	Mi 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 05.04.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/135	Beginn 06.04.	
	Do 08:00-10:00	IA 1/109	Beginn 06.04.	
	Do 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 06.04.	
	Do 10:00-12:00	IA 1/71	Beginn 06.04.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/75	Beginn 06.04.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 06.04.	
	Do 12:00-14:00	NC 02/99	Beginn 06.04.	
	Do 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 06.04.	
	Do 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 06.04.	
	Do 14:00-16:00	IA 1/135	Beginn 06.04.	
	Do 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 06.04.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 14.04.	
	Fr 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 14.04.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/135	Beginn 14.04.	
	Fr 12:00-14:00	IA 1/177	Beginn 14.04.	
	Mi 10:00-12:00	ND 5/99	Einzeltermin am 17.05.	
	Mi 12:00-14:00	IA 1/63	Einzeltermin am 17.05.	
	Mi 12:00-14:00	NB 5/99	Einzeltermin am 17.05.	
	Mi 14:00-16:00	ND 2/99	Einzeltermin am 17.05.	
	Di 10:00-12:00	ND 2/99	Einzeltermin am 06.06.	
	Mi 14:00-16:00	ND 3/99	Einzeltermin am 07.06.	
	Do 10:00-16:00	IA 1/53	Einzeltermin am 27.07.	
	Do 12:00-16:00	IA 1/71	Einzeltermin am 27.07.	



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.

Die Vorlesung eignet sich sehr gut für Lehramtsstudierende. Sie richtet sich auch an Studierende der Physik. Darüber hinaus ist sie eine wichtige Vorbereitung für den Vorlesungszyklus Differentialgeometrie I/II. Die Vorlesung „Kurven und Flächen“ sollte daher auch von allen Studierenden besucht werden, die vorhaben, sich auf dem Gebiet der Differentialgeometrie zu spezialisieren.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

C. Bär: Elementare Differentialgeometrie de Gruyter, Berlin  
 M. do Carmo: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen, Vieweg, Braunschweig  
 W. Kühnel: Differentialgeometrie, Vieweg, Wiesbaden  
 W. Klingenberg: Eine Vorlesung über Differentialgeometrie, Springer, Berlin

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	<b>Übungen zu Kurven und Flächen</b>			
Übung	Di 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 04.04.	<i>Brammen, Oliver</i>
2 SWS	Mi 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 05.04.	
	Mi 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 05.04.	
	Mo 10:00-14:00	IA 1/109	Einzeltermin am 14.08.	
	Di 10:00-14:00	IA 1/109	Einzeltermin am 15.08.	
	Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.			

150220	<b>Funktionentheorie I</b>			
Vorlesung	Di 10:00-12:00	NC 3/99	Beginn 04.04.	<i>Zehmisch, Kai</i>
4 SWS / 9 CP	Do 10:00-12:00	NB 3/99	Beginn 06.04.	

Beschreibung:

Mit *Funktionentheorie* bezeichnet man traditionell das Studium von komplexwertigen Funktionen, die auf Gebieten der komplexen Ebene definiert und überall komplex differenzierbar sind. Diese sogenannten *holomorphen* Funktionen sind einerseits sehr gewöhnlich: die wichtigsten Funktionen der reellen Analysis (wie z.B. Polynome, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus) besitzen eine natürliche Erweiterung zu einer holomorphen Funktion. Andererseits treten ungewöhnliche neue Phänomene auf. So sind komplex differenzierbare Funktionen automatisch unendlich oft differenzierbar, und ihr Werteverhalten ist schon durch das Verhalten in einer kleinen offenen Menge weitgehend festgelegt. Noch erstaunlicher ist, daß sich manche Fragen der reellen Analysis erst durch den Umweg über eine holomorphe Erweiterung beantworten lassen. Ein Beispiel hierfür ist die Berechnung gewisser uneigentlicher Integrale.

Kenntnisse in Funktionentheorie sind ein unverzichtbarer Bestandteil mathematischer Bildung, auch für Physiker. Methoden und Ergebnisse der komplexen Analysis finden Anwendungen in vielen anderen Bereichen der Mathematik (z.B. konforme Abbildungen in der Geometrie) und in der Physik (ebene Strömungen, Wärmeleitungsgleichung etc.).

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.

Literaturhinweise:

**W. Fischer, I. Lieb:** Funktionentheorie, Vieweg, 1985.  
**K. Jänich:** Funktionentheorie, Springer, 1999.  
**T. Needham:** Visual Complex Analysis, Oxford University Press, 1997.

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	<b>Übungen zu Funktionentheorie I</b>			
Übung	Do 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 06.04.	<i>Schmaltz, Wolfgang Schulz, Benjamin Herbert</i>
2 SWS	Fr 08:00-10:00	IA 1/75	Beginn 14.04.	
CP	Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.			

150230	<b>Differentialtopologie</b>			
Vorlesung	Mo 14:00-16:00	NC 2/99	Beginn 03.04.	<i>Püttmann, Thomas</i>
4 SWS / 9	Do 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 06.04.	
CP	Die Übungen werden in die Vorlesung integriert.			

Beschreibung:

In der Differentialtopologie geht es darum, die Eigenschaften differenzierbarer Mannigfaltigkeiten und differenzierbarer Abbildungen zu verstehen. Viele der dazu verwendeten Invarianten und Werkzeuge sind von ihrer Definition her anschaulich und liefern interessante Sätze. Themen sind unter anderem Transversalität und der Satz von Sard, Abbildungsgrad und der Satz von Hopf, Indizes von Nullstellen von Vektorfeldern und die Euler-Poincare-Charakteristik, Kobordismus und exotische Sphären.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

- Milnor: Topology from a Differentiable Viewpoint Guillemin
- Pollack: Differential Topology
- Hirsch: Differential Topology

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

150232	<b>Zahlentheorie</b>			
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 40	Beginn 17.04.	<i>Winkelmann, Jörg</i>
4 SWS / 9	Fr 10:00-12:00	HZO 50	Beginn 14.04.	
CP	Di 14:00-18:00	HZO 10	Einzeltermin am 18.07.	
	Fr 08:00-12:00	HZO 20	Einzeltermin am 06.10.	

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 potentielles 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  
 Zahlentheorie

150233 **Übungen zu Zahlentheorie**

Übung	Mo 14:00-16:00	IA 1/181	Beginn 03.04.
2 SWS	Mo 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 03.04.
	Mo 16:00-18:00	IA 1/109	Beginn 03.04.
	Di 08:00-10:00	IA 1/135	Beginn 04.04.
	Di 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 04.04.
	Di 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 04.04.
	Di 14:00-16:00	IA 1/177	Beginn 04.04.
	Mi 14:00-16:00	IA 1/63	Beginn 05.04.
	Mi 14:00-16:00	IA 1/53	Beginn 05.04.

*Heiderich,  
Constantin Silas*

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  
 Zahlentheorie

150234 **Topologie**

Vorlesung	Di 14:00-16:00	NC 02/99	Beginn 04.04.
4 SWS / 9 CP	Do 12:00-14:00	NB 6/99	Beginn 06.04.

*Schuster, Björn*

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 spielen, unter anderem Zusammenhang, Kompaktheit und die Hausdorff-Eigenschaft. Damit gerüstet kann die Heranführung an die geometrische und die algebraische Topologie beginnen. Das wird exemplarisch am Beispiel der Überlagerungen, der Fundamentalgruppe und eventuell der Homologiegruppen geschehen.

Voraussetzungen:

Kenntnis der Grundbegriffe der Analysis und der Algebra, wie sie in der Regel in den ersten zwei Semestern des Mathematikstudiums erworben wird.

Literaturhinweise:

Laures, Szymik: Grundkurs Topologie, Spektrum Akademischer Verlag, 2009

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 03.04.
-------	----------------	---------	---------------

2 SWS  
 Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.



150243	<b>Übungen zu Statistik I</b>			<i>Schmidt, Sara</i>
	Übung	Mi 08:00-10:00	IA 1/71	Beginn 05.04.
	2 SWS	Mi 16:00-18:00	IA 1/177	Beginn 05.04.
	Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.			

150250	<b>Stein's method for Poisson approximation</b>			<i>Thäle, Christoph</i>
	Vorlesung	Do 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 13.04.
	2 SWS	Beginn: 13.04.2023		

Beschreibung:

Stein's method has been invented in 1972 by Charles Stein and consists nowadays of a collection of techniques to derive probabilistic limit theorems. In particular, it allows to study the speed of convergence in such results. The lecture introduces the fundamental ideas of Stein's method. The principal focus will be on limit theorems having a Poisson random variable as a target. The abstract results will be applied to concrete situations especially arising in the theory of combinatorial or geometric random graphs.

The lecture ideally combines with the seminar „Zentrale Grenzwertsätze und die Steinsche Methode“.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra 1-2, Analysis 1-3, Einführung in die Wahrscheinlichkeit und Statistik (EWS).

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

150251	<b>Symplektische Methoden in der Invariantentheorie</b>			<i>Heinzner, Peter</i>
	Vorlesung	Mo 12:00-14:00	IC 03/449	Beginn 03.04.
	4 SWS	Do 12:00-14:00	IA 1/53	Beginn 06.04.

Beschreibung:

Durch Arbeiten von Hilbert Ende des 19ten Jahrhunderts wurde die bis dahin vorherrschende klassische Invariantentheorie auf eine neue Stufe gestellt. Diese Arbeiten sind fundamental für die moderne Entwicklung der kommutativen Algebra. Die nächste Stufe wurde durch die geometrische Interpretation der Hilbertschen Resultate von Mumford und deren Anwendung auf Modulraumprobleme in der algebraischen Geometrie erreicht. In den 90er Jahren ist ein enger Zusammenhang zur symplektischen Geometrie und damit zur klassischen Mechanik entdeckt worden. Diese analytische Sichtweise der Invariantentheorie ermöglicht es einfache Morse-theoretische Beweise der grundlegenden Resultate der Hilbert-Mumford Theorie zu geben. In der Vorlesung werden diese Zusammenhänge erläutert und vorgestellt.

Inhalt:

- Jordansche Normalform aus invariantentheoretischer und symplektischer Sicht
- Darstellungstheorie von Symmetriegruppen
- Hilbertsche und Mumfordsche Quotienten
- Lokale Gestalt von Gruppenoperationen (der Scheibensatz von Luna)
- Verallgemeinerungen für Symmetriegruppen von Mannigfaltigkeiten
- Symplektische und Kählersche Mannigfaltigkeiten

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende, die elementare Kenntnisse in einem der folgenden Gebiete haben:

- Differenzierbare Mannigfaltigkeiten
- Algebraische Geometrie
- Gewöhnliche Differentialgleichungen

Literaturhinweise:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

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

150252	<b>Übungen zu Symplektische Methoden in der Invariantentheorie</b>			<i>Heinzner, Peter</i>
	Übung	Mo 10:00-12:00	IC 03/449	Beginn 03.04.
	2 SWS			

150258	<b>Dynamische Systeme</b>			
Vorlesung	Mo 14:00-16:00	NB 02/99	Beginn 03.04.	<i>Härterich, Jörg</i>
4 SWS / 9	Mi 08:00-10:00	IA 1/53	Beginn 05.04.	
CP	Do 12:00-14:00	IA 1/109	Einzeltermin am 06.07.	

Beschreibung:

Ein Dynamisches System besteht aus einer Menge, dem sogenannten "Phasenraum", und einer Vorschrift, wie sich das System mit der Zeit verändert. Ist diese "Zeit" kontinuierlich, dann werden dynamische Systeme durch Differentialgleichungen beschrieben, im Kurs werden wir aber vorwiegend Iterationen  $x_{n+1} = F(x_n)$  betrachten, bei denen die "Zeit" in diskreten Schritten abläuft. Dabei interessiert uns vor allem das Langzeitverhalten der Systeme: Gibt es periodische Lösungen? Wie verhalten sich typische Lösungen? Wie beschreibt man "chaotisches" Verhalten? Wie misst man, wie stark der Phasenraum "durchmischt" wird? Um diese Fragen zu beantworten, lernen wir Grundbegriffe, Techniken und typische Beispiele kennen. Genauer geht es unter anderem um (In-)Stabilität, sensitive Abhängigkeit von den Anfangsbedingungen, topologische Entropie, symbolische Dynamik, Rotationszahlen, hyperbolische Mengen und Chaos.

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse aus Analysis I, II, Lineare Algebra I, II oder Mathematik für Physiker:innen 1-3. Nützlich sind darüber hinaus Grundkenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen.

Literaturhinweise:

- L.Barreira, C.Valls: Dynamical Systems: An Introduction. Springer Universitext, 2012.
- M.Brin, G.Stuck: An Introduction to Dynamical Systems. Cambridge University Press, 2016.

Module: B.A. Modul 4: Dynamische Systeme  
 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

150259	<b>Übungen zu Dynamische Systeme</b>			
Übung	Mi 14:00-16:00	IA 1/75	Beginn 05.04.	<i>Testolina, Giorgia</i>

150265	<b>Geometrie von Newton-Okounkov Körpern (Algebra II)</b>			
Vorlesung	Mo 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 03.04.	<i>Kus, Deniz</i>
4 SWS / 9	Fr 12:00-14:00	IA 1/109	Beginn 14.04.	
CP				

Beschreibung:

Die Theorie der Newton-Okounkov-Körper ist eine relativ neue Verbindung zwischen algebraischer Geometrie und konvexer Geometrie. Sie verallgemeinert die bekannte Korrespondenz zwischen der Geometrie torischer Varietäten und der Kombinatorik konvexer integraler Polytope und die des Newton-Polytops eines Polynoms. In dieser Vorlesung soll eine Einführung in diese Theorie gegeben werden und ihre Beziehung zu den torischen Entartungen betrachtet werden.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra I,II und Algebra I

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	<b>Übungen zu Geometrie von Newton-Okounkov Körpern (Algebra II)</b>			
Übung	Mi 14:00-15:00	IA 1/71	Beginn 26.04.	<i>Bostanci, Kudret</i>
2 SWS	Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.			

150268	<b>Numerik partieller Differentialgleichungen: Finite Elemente Methoden</b>			
Vorlesung	Mi 10:00-12:00	IA 1/177	Beginn 05.04.	<i>Kormann, Katharina</i>
4 SWS	Fr 12:00-14:00	IA 1/63	Beginn 14.04.	

Beschreibung:

Differentialgleichungen beschreiben eine Beziehung zwischen einer gesuchten Funktion und ihren Ableitungen und sind in Natur-, Ingenieur- und Finanzwissenschaften, zunehmend aber auch in Sozial- und Geisteswissenschaften und der Medizin zur Beschreibung von Phänomenen und Prozessen weit verbreitet. Da explizite Lösungsformeln nur in wenigen Ausnahmefällen zur Verfügung stehen, ist eine computergestützte approximative Lösung essentiell. In dieser Vorlesung liegt der Schwerpunkt auf der Lösung elliptischer und parabolischer Probleme mit Hilfe der Methode der Finiten Elemente.

Folgende Themen werden in der Vorlesung behandelt:

- theoretische Grundlagen zur Lösung partieller Differentialgleichungen;
- Differenzenverfahren;
- Variationsformulierung von Randwertproblemen;
- Methode der Finiten Elemente;
- Konvergenz, Stabilität und Fehlerschätzung;
- Lösung großer linearer Gleichungssysteme, wie sie bei der Lösung von Differentialgleichungen entstehen.

Begleitend zur Vorlesung werden in den Übungen Projektmodule angeboten, in denen die erlernten Methoden auf Probleme aus der Praxis angewendet werden. Durch aktive Teilnahme an den Projekten kann ein Übungsschein erworben werden und die Projektarbeit kann im Rahmen einer Bonusregelung in die Modulbewertung einfließen.

Voraussetzungen:

Empfohlene Kenntnisse: Grundvorlesungen (insbesondere Analysis) und Grundkenntnisse in Numerik (etwa Einführung in die Numerik).

Literaturhinweise:

- D. Braess, Finite Elemente - Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer (2013)
- W. Hackbusch, Elliptic Differential Equations - Theory and Numerical Treatment, Springer (2017)
- S. C. Brenner, L. R. Scott, The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer (2008).
- P. G. Ciarlet, The Finite Element Method for Elliptic Problems, SIAM (2002)

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 partieller Differentialgleichungen: Finite Elemente Methoden**

Übung Fr 10:00-12:00 IA 1/63 Beginn 14.04.  
2 SWS Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Die Übungen finden nach Absprache mit den Studierenden statt.

150270 **Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen**

Vorlesung Di 14:00-16:00 NB 2/99 Beginn 04.04.  
4 SWS Do 14:00-16:00 NB 2/99 Beginn 06.04.

*Cupit-Foutou,  
Stéphanie*

Beschreibung:

Es handelt sich um eine "Brücken-Vorlesung", welche Algebra, Analysis und lineare Algebra verbindet. Lie Gruppen sind gleichzeitig Gruppen und glatten Mannigfaltigkeiten; sie sind insb. geometrische Objekten, die durch eine Kombination von Analysis und Algebra untersucht werden können. In dieser Vorlesung konzentrieren wir uns auf die kompakten Lie Gruppen (z. B. die Gruppe der unitären Matrizen) und ihre Operationen auf Vektorräumen (z.B. auf Funktionenräumen). In diesem Fall ist die Theorie sehr gut entwickelt und ist zugänglich für Studierende am Ende des Bachelorstudiums in Mathe oder Physik (B.A. oder B.Sc.) mit Vorkenntnissen aus der linearen Algebra und der Analysis in mehreren Variablen.

Module: B.A. Modul 4: Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen  
B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis (mündliche Prüfung)  
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 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

150271	<b>Übungen zu Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen</b>			
	Übung	Do 16:00-18:00	NB 2/99	Beginn 06.04.
	2 SWS	Di 14:00-18:00	ND 3/99	Einzeltermin am 11.07.

150272	<b>High-dimensional probability for data science</b>			
	Vorlesung	Do 10:00-12:00	IA 1/109	Beginn 13.04.
	2 SWS	Beginn: 13.04.2023		Lederer, Johannes Thäle, Christoph

Beschreibung:

This lecture introduces the basics of high-dimensional probability and corresponding applications in data science. The discussed methods and results are becoming increasingly important for efficient, reliable, and trustworthy work with modern data. The topics include covering numbers, concentration inequalities, empirical processes, and applications to machine learning.

This lecture will be followed by an optional block seminar at the beginning of the winter semester 2023/24, which allows for an upgrade of the lecture from 2SWS to 4SWS.

Voraussetzungen:

- Lineare Algebra 1-2
- Analysis 1-3
- Einführung in die Wahrscheinlichkeit und Statistik (EWS)

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

150273	<b>Spezialvorlesung über komplexe hyperbolische Geometrie</b>			
	Vorlesung	Do 10:00-12:00	IA 1/181	Beginn 06.04.
	2 SWS	Mo 16:00-18:00	IA 1/63	Einzeltermin am 10.07.

Winkelmann, Jörg

Beschreibung:

Gegenstand der Vorlesung sind Themen der komplexen hyperbolischen Geometrie, insbesondere Kobayashi-Hyperbolizität, normale Familien, Riemannsche Flächen von Geschlecht mindestens zwei u.a.

Voraussetzungen:

Funktionentheorie I

Literaturhinweise:

Lang, S. Complex hyperbolic Spaces.  
 Weitere Literatur wird noch bekanntgegeben.

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

150277	<b>Introduction to Fibrations</b>			
	Vorlesung	Mo 10:00-12:00	NB 2/99	Beginn 03.04.
	4 SWS / 9	Di 10:00-12:00	NB 3/99	Beginn 04.04.
	CP	Di 10:00-12:00	ND 03/99	Beginn 23.05.

Ugolini, Riccardo

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.

**Schedule**

To be determined.

**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

150283	<b>Spezialvorlesung Topologie: Cohomologie von Gruppen</b>				
	Vorlesung	Di 08:00-10:00	IA 1/63	Beginn 04.04.	<i>Schuster, Björn</i>
	4 SWS	Do 08:00-10:00	IA 1/75	Beginn 06.04.	

Beschreibung:

Gruppencohomologie ist ein Konzept, das auf faszinierende Weise abstrakte algebraische und topologische Aspekte von Gruppen und Gruppenoperationen verbindet. In der Vorlesung sollen die grundlegenden Eigenschaften von Gruppencohomologie und Methoden zu ihrer Berechnung behandelt werden; dazu kommen Anwendungen in Gruppentheorie und Topologie.

Voraussetzungen:

Grundlagenmodule, Algebra I. Nützlich wären auch Vorkenntnisse aus (algebraischer) Topologie oder Darstellungstheorie.

Literaturhinweise:

- K.S. Brown, Cohomology of Groups, GTM 87, Springer
- C. Weibel, An Introduction to Homological Algebra, CUP
- A. Adem, R. J. Milgram, Cohomology of Finite Groups, Grundlehren 309, Springer
- L. Evens, The Cohomology of Groups, OUP

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

150284	<b>Übungen zur Spezialvorlesung Topologie: Cohomologie von Gruppen</b>				
	Übung				<i>Schuster, Björn</i>

150286	<b>Topics on Symmetric spaces</b>				
	Vorlesung	Mo 14:00-16:00	ID 03/411	Beginn 03.04.	<i>Dai, Xian</i>
	2 SWS /				
	4,5 CP				

Beschreibung:

This course will discuss different aspects of symmetric and locally symmetric spaces. We will start from learning the Riemannian geometry of symmetric spaces. Then we will consider different examples of symmetric spaces and discuss its connection with theory of semisimple Lie groups.

Literaturhinweise:

## Materials:

1. Iozzi: Symmetric Space **Fehler! Linkreferenz ungültig.**
2. Maubon: Riemannian Symmetric spaces of the non-compact type **Fehler! Linkreferenz ungültig.**
3. <https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/sites/ifmaquette.ujf-grenoble.fr/files/Maubon.pdf> Eberlein: Geometry of non positively curved manifolds.

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

150287	<b>Introduction to high-dimensional statistics II</b>				<i>Lederer, Johannes</i>
	Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/53	Beginn 02.05.	
	4 SWS / 9	Fr 12:00-14:00	IA 1/181	Beginn 14.04.	
	CP				

Beschreibung:

We discuss the theories of high-dimensional estimators such as the lasso.

Voraussetzungen:

Solid basis in high-dimensional statistics, Introduction to high-dimensional statistics is strongly recommended.

150288	<b>Übungen zu Introduction to high-dimensional statistics II</b>				<i>Golestaneh, Pegah</i>
	Übung	Termine n. V.			

Beschreibung:

We discuss the theories of high-dimensional estimators such as the lasso.

Voraussetzungen:

Solid basis in high-dimensional statistics, Introduction to high-dimensional statistics is strongly recommended.

150295	<b>Einführung in die Methoden des Data Science A</b>				<i>Bissantz, Nicolai</i>
	Vorlesung	Di 08:30-10:00	IA 1/177	Beginn 04.04.	
	2 SWS / 5	Vorlesung Di 08:30-10:00. Beginn 04.04.2023, 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung.			
	CP				

Beschreibung:

**Beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, in dem Sie sich vom voraussichtlich von 15.3.2023-11.4.2023 ohne Kennwort anmelden können. Die Veranstaltung findet über Zoom statt. Sie finden den Zoom-Link für die Vorbereitungs- und den Kurs im Moodle-Kurs zur Veranstaltung.**

## Anrechenbarkeit:

- Als Modul 5 als Statistikpraktikum 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 5 CP 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 5CP als Seminar.
- Im Optionalbereich mit 5CP. 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.

## 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.

15 Teilnehmerplätze verfügbar (Anmeldung und Anfragen per Email an [lehreservice-angewandte-statistik@rub.de](mailto: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  
Einführung in die Methoden des Data Science A

150296 **Praktische Übungen zu Einführung in die Methoden des Data Science A**

Übung Hinweis zu den Übungen zur Veranstaltung: Siehe Hinweise zur Vorlesung Data Science A.  
1 SWS

*Bissantz, Nicolai*

Module: Einführung in die Methoden des Data Science A

150298 **Wahrscheinlichkeitstheorie II**

Vorlesung Di 14:00-16:00 IB 2/73. Beginn 04.04.  
4 SWS / 9 Do 12:00-14:00 IB 2/73. Beginn 25.05.  
CP Do 12:00-14:00 IB 2/73. Beginn 13.04.  
Do 12:00-14:00 IB 2/141. Einzeltermin am 11.05.  
Termine werden noch festgelegt.

*Külske, Christof*

Beschreibung:

Stochastische Prozesse, Filtrationen, Stoppzeiten, Martingale, Doob-Zerlegung, Optional Sampling und Optional Stopping Theoreme, Doob-Ungleichungen, Austauschbare Familien, Rückwärtsmartingale, Martingalkonvergenzsätze, Anwendungen auf zufällige Bäume, bedingte Unabhängigkeit und Satz von de Finetti; Ergodentheorie: Birkhoff'scher fast sicherer Ergodensatz,  $L^p$  Ergodensatz, Kolmogorov-Sinai Entropie für dynamische Systeme; Konvergenz von Maßen: Portmanteau, Slutsky, Prohorov Sätze; Einführung in die Theorie großer Abweichungen: Ratenfunktionen, relative Entropie, Sätze von Cramér und Sanov, Varadhan-Lemma, Kontraktionsprinzip, Anwendungen.

Voraussetzungen:

Wahrscheinlichkeitstheorie I

Literaturhinweise:

- Klenke, Achim: Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer

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

150299 **Übungen zu Wahrscheinlichkeitstheorie II**  
 Übung Mi 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 05.04. *Bergmann, Sebastian*  
 Termine n. V.

150280 **Algebraische Zahlentheorie**  
 Vorlesung Di 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 11.04. *Ivanov, Alexander*  
 2 SWS / Die Vorlesung startet erst in der zweiten Woche am 11.4.23.  
 4,5 CP

Beschreibung:

In der algebraischen Zahlentheorie geht es um das Studium der Eigenschaften von rationalen Zahlen und deren endlichen Erweiterungen mit (hauptsächlich) algebraischen Methoden. Mit den entwickelten Methoden kann zum Beispiel der große Satz von Fermat ( $x^p + y^p = z^p$  hat keine nichttrivialen ganzzahligen Lösungen) in vielen (aber nicht allen!) Fällen gezeigt werden. Für das Wintersemester 23/24 ist eine zweistündige Anschlussvorlesung geplant. Vor allem im Hinblick auf die Anschlussvorlesung lohnt sich neben der Vorlesung auch die Teilnahme am Blockseminar "p-adische Zahlen".

Literaturhinweise:

J. Neukirch: Algebraische Zahlentheorie (Kapitel 1).  
 A. Schmidt: Einführung in die algebraische Zahlentheorie

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

**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 05.04. *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  
2 SWS Vorlesung.

*Korthauer, E.*

Module: Einführung in die Programmierung  
Einführung in die Programmierung

#### 150320 **Effiziente Algorithmen**

Vorlesung Di 10:00-12:00 NB 02/99 Beginn 04.04.  
4 SWS / 9 Do 12:00-14:00 NB 02/99 Beginn 06.04.  
CP

*Kacso, Daniela*

##### 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  
Effiziente Algorithmen  
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 04.04.  
2 SWS Di 12:00-14:00 IA 1/75 Beginn 02.05.  
Mi 10:00-12:00 NB 3/99 Beginn 26.04.  
Beginn: i. d. R. ab der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben erhalten Sie in der ersten Vorlesung.

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

150330	<b>Fortgeschrittene Methoden in Statistik</b>		<i>Bissantz, Nicolai</i>
Vorlesung 2 SWS	Termin: 7.8.-15.8.2023 (ausser Samstag und Sonntag), Zeit: voraussichtlich jeweils 8:15-10:45 Uhr (3*45 Minuten/Tag mit Pause) stattfinden. Der Kurs findet voraussichtlich online in Zoom als live-Veranstaltung statt. Details dazu erhalten Sie zu einem späteren Zeitpunkt.		

Beschreibung:**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, kompakt 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.
- Bei Interesse an der Teilnahme schicken Sie bitte eine Email zur unverbindlichen Anmeldung an [lehreservice-angewandte-statistik@rub.de](mailto:lehreservice-angewandte-statistik@rub.de). Benutzen Sie dafür Ihre Ruhr-Universitäts-Emailadresse. Die Anzahl der Teilnehmer ist voraussichtlich auf 15 beschränkt. Bitte melden Sie sich daher auch wieder ab, falls Sie doch nicht teilnehmen wollen/können, damit andere den Platz nutzen können.

Voraussetzungen:

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

211002	<b>Informatik 2 - Algorithmen und Datenstrukturen</b>			<i>Buchin, Maike</i>
Vorlesung mit Übung 6 SWS / 9 CP	Mo 14:00-16:00 Mo 14:00-16:00 Di 14:00-16:00 Mi 08:00-10:00 Mi 10:00-12:00 Mi 10:00-12:00 Mi 14:00-16:00 Do 12:00-14:00 Do 16:00-18:00 Do 16:00-18:00 Fr 10:00-12:00 Fr 10:00-12:00 Fr 12:00-14:00 Fr 12:00-14:00 Do 12:00-14:00 Di 14:00-16:00 Di 14:00-16:00 Di 14:00-16:00	GD 03/342 CIP-Pool GD 02/478 CIP-Pool HZO 30 Beginn 05.04. Beginn 05.04. Beginn 05.04. NC 2/99 HZO 40 GD 02/478 CIP-Pool GD 03/354 CIP-Pool NB 3/99 Beginn 14.04. Beginn 14.04. NC 6/99 HZO 30 HZO 50 HNC 10 HZO 60	Beginn 03.04. Beginn 03.04. Beginn 04.04.  Beginn 12.04. Beginn 06.04. Beginn 06.04. Beginn 06.04. Beginn 14.04. Beginn 14.04. Beginn 14.04. Einzeltermin am 06.04. Einzeltermin am 06.06. Einzeltermin am 06.06. Einzeltermin am 06.06.	

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.

**Inhalt:**

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).

**Lernziele:**

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende Algorithmen formal beschreiben und deren Korrektheit beweisen
- können Studierende die Laufzeit und den Speicherbedarf von Algorithmen und Datenstrukturen analysieren und bewerten
- kennen Studierende grundlegende Datenstrukturen
- kennen Studierende grundlegende Schemata zum Entwurf von Algorithmen
- sind Studierende in der Lage, Algorithmen und Datenstrukturen für spezifische Probleme zu entwickeln
- haben die Studierenden die Grundlagen der Programmiersprache Python kennengelernt

**Prüfungsform:** Schriftliche Modulabschlussprüfung (150 Minuten)

Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse einer Programmiersprache (Python) bzw. die Bereitschaft, diese zu erlernen, ist erforderlich.

Literaturhinweise:

1. Dietzfelbinger, K. Mehlhorn, P. Sanders:  
„Algorithmen und Datenstrukturen – Die Grundwerkzeuge“, Springer Verlag
2. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. Rivest, C. Stein:  
„Algorithmen – Eine Einführung“, Oldenbourg Verlag

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 4  
 Datenstrukturen  
 Datenstrukturen  
 Informatik 2  
 Pflichtfächer B Computer- und Softwaretechnik  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

211003

**Proofs are programs**

Vorlesung	Mo 12:00-14:00	Übung MC1/54	Beginn 03.04.
mit Übung	Di 12:00-14:00	Übung MC1/54	Beginn 04.04.
4 SWS / 5	Do 10:00-12:00	Vorlesung MC1/30 - MC1/31	Beginn 06.04.
CP	Di 12:00-14:00	GD 2/450	Einzeltermin am 23.05.

*Hritcu, Catalin  
 Schneidewind,  
 Clara*

Beschreibung:

Complex mathematical proofs on paper are difficult to write, check, and maintain. This holds not only for interesting proofs in mathematics, but also for complex formal proofs about interesting programs. For this reason, machine-checked proofs created with the help of interactive tools called proof assistants are gaining increased traction in academia and industry. Proof assistants have been used to prove the correctness and security of realistic compilers, operating systems, cryptographic libraries, or smart contracts, and also to construct machine-checked proofs for challenging mathematical results such as the four color theorem, the odd-order theorem (Feit–Thompson), or the construction of perfectoid spaces.

This course introduces the Coq proof assistant [2] and explains how to use it to prove properties about functional programs and inductive relations. The Coq proof assistant enables us to program formal proofs interactively and it machine-checks the correctness of the proofs along the way. The design of the Coq proof assistant itself exploits a beautiful connection between programs in typed functional programming languages and proofs in constructive logics, which is known as the Curry-Howard Correspondence [3]. This deep connection between programs and proofs should make this course interesting to both computer scientists and mathematicians. For computer scientists the goal is to demystify proofs as just programs in an elegant programming language, for which the course provides a gentle introduction. For mathematicians this course serves as an introduction to functional programming and also to the idea that proofs are not only a way to convince a human reader, but they can actually be fully formalized in a proof assistant like Coq and automatically checked by a computer. This hands-on course is based on the Logical Foundations online textbook [1], which is itself formalized and machine-checked in the Coq proof assistant. The many exercises in each book chapter are to be solved weekly mostly in Coq, from easy exercises allowing the students to practice concepts from the lecture, building incrementally to slightly more interesting programs and proofs and also to various optional challenges. Finally, this course serves as the base for a more advanced course on “Foundations of Programming Languages, Verification, and Security”.

Learning Outcomes

After successful completion of this course, students will be able to

- develop purely functional programs using recursive functions on numbers, lists, maps, and various kinds of trees, including the abstract syntax trees of programs;
- use functional programming concepts such as type polymorphism and higher-order functions, which are increasingly becoming mainstream;
- formally state and prove theorems in the Coq proof assistant;
- apply different proof techniques in Coq (e.g. equational reasoning, contradiction, case analysis, induction on natural numbers, lists, and trees, induction on rule derivations, proof automation);
- define new inductive types and relations in Coq and prove statements about them;
- understand the connection between constructive logics and typed functional programming that is at the heart of Coq, in which propositions are types and proofs are programs;
- understand how the syntax and semantics of simple imperative programs can be formally defined in Coq and how to prove theorems about such programs and languages.

Voraussetzungen:**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

There will be a written final exam (120 minutes) that counts for 60% of the grade and weekly exercise sheets that have to be submitted on time and that count for 40% of the grade. We also plan to have a midterm exam that helps students practice for the final exam, but only counts for bonus points, up to 10% of the final grade. One can additionally get bonus points up to 5% of the final grade by solving all exercise sheets.

To pass the course and receive credit points the weighed sum of your scores including bonus points (which can add up to a maximum of 115%) has to be at least 50%.

**Prüfungsformen**

Written final exam (120 minutes).

Literaturhinweise:

1. Benjamin C. Pierce et al. Software Foundations, Vol. 1: Logical Foundations: <https://softwarefoundations.cis.upenn.edu/lf-current/index.html>
2. The Coq Proof Assistant: <https://coq.inria.fr>
3. Philip Wadler: Propositions as types. Commun. ACM 58(12): 75-84 (2015) <https://doi.org/10.1145/2699407>

Module: M.Sc. Nebenfach Informatik  
Proofs are programs

211007

**Information Theory**

Vorlesung Mo 14:00-16:00 IA 02/473 Beginn 03.04.  
mit Übung  
4 SWS / 5  
CP

Walter, Michael

Beschreibung:**Content**

This course will give an introduction to information theory – the mathematical theory of information. Ever since its inception, information theory has had a profound impact on society. It underpins important technological developments, from reliable memories to mobile phone standards, and its versatile mathematical toolbox has found use in computer science, machine learning, physics, electrical engineering, mathematics, and many other disciplines.

Starting from probability theory, we will discuss how to mathematically model information sources and communication channels, how to optimally compress information, and how to design error-correcting codes that allow us to reliably communicate over noisy communication channels. We will also see how techniques used in information theory can be applied more generally to make predictions from noisy data.

Tentative syllabus:

- Welcome, Introduction to Information Theory
- Probability Theory Refresher
- Numerical Random Variables, Convexity and Concavity, Entropy
- Symbol Codes: Lossless Compression, Huffman Algorithm
- Block Codes: Shannon's Source Coding Theorem, its Proof, and Variations
- Stream Codes: Lempel-Ziv Algorithm
- Stream Codes: Arithmetic Coding
- Joint Entropies & Communication over Noisy Channels
- Shannon's Noisy Coding Theorem
- Proof of the Noisy Coding Theorem
- Proof of the Converse, Shannon's Theory vs Practice
- Reed-Solomon Codes
- Message Passing for Decoding and Inference, Outlook
- Student Presentations

**Learning Outcomes**

You will learn fundamental concepts, algorithms, and results in information theory. After successful completion of this course, you will know the mathematical model of information theory, how to design and analyze algorithms for a variety of information processing tasks, and how to implement them in Python. You will have independently read about a topic in information theory and presented it to your peers. You will be prepared for an advanced course or a research or thesis project in this area. Please see the course homepage for a precise list of learning objectives.

**Recommended prior knowledge**

Familiarity with discrete probability (we will briefly remind you of the most important facts). Some experience with precise mathematical statements and rigorous proofs (since we'll see many of those in the course). Part of the homework will require programming in Python.

Please see the course homepage [https://qi.rub.de/it\\_ss23](https://qi.rub.de/it_ss23) for more information.

**The exercises for this course take place on:**

- Thursdays 8:00-10:00 (Wolf Kißler) in MC 1.30+31
- Thursdays 16:00-18:00 (Amalia Böttger) in MC 1.30+31

Voraussetzungen:

None

Module: Information Theory

- 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

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

Vorlesung Di 10:00-12:00 ID 04/401. Beginn 04.04.  
 mit Übung Di 12:00-14:00 ID 04/401. Beginn 04.04.  
 4 SWS / 5  
 CP

*Leander,  
Nils-Gregor*

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.

Voraussetzungen:

Keine

Literaturhinweise:

-

Module: Boolesche Funktionen mit Anwendungen in der 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 Informatik

211031 **Kryptographische Protokolle**

Vorlesung Fr 10:00-12:00 IA 1/149 Beginn 26.05.  
 mit Übung Fr 12:00-14:00 IA 1/149 Beginn 26.05.  
 4 SWS / 5 Vorlesung Donnerstags 10-12 Uhr; Übung Freitags 12-14 Uhr  
 CP

Kiltz, Eike

Beschreibung:

The lecture is intended for Mathematics, ITS, and AI students in the master's program section.

**About this lecture**

This lecture will cover advanced cryptographic protocols and their applications. As we will focus on the provable security framework, the lecture "Kryptographie" is highly recommended as a prerequisite. By default, this lecture will be held in English. Questions can be made in any language we jointly share.

**Topics**

- Game-based security definitions and proofs
- Bilinear maps
- Digital Signatures
- Identification Protocols
- Zero-Knowledge Proofs
- Identity-based Encryption
- CCA-secure encryption

**Learning goals**

- Deepening understanding in provable security
- Writing error-free security reductions
- New techniques for security proofs
- Learning advanced cryptographic constructions

**Examination:** Written Exam / Oral Exam

The form of examination will be determined at the beginning of the lecture

Literaturhinweise:**Literature**

- Lecture Notes
- Youtube videos
- A Graduate Course in Applied Cryptography by Boneh and Shoup

Module: Kryptographie  
 Kryptographische Protokolle  
 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

211032 **Ze-ro-Know-ledge Proof Sys-tems**

Vorlesung Di 10:00-12:00 IC 04/414-442 Beginn 04.04.  
 mit Übung Do 12:00-14:00 NC 3/99 Beginn 13.04.  
 4 SWS / 5  
 CP

Fleischhacker, Nils

Beschreibung:**About this Lecture:**

Zero-Knowledge protocols are important building blocks for more complex cryptographic protocols. This class covers foundational aspects of zero-knowledge proofs, including: Lower bounds and round complexity, necessary assumptions, communication complexity, and zero-knowledge in a quantum world, as well as theoretical and practical constructions and their security proofs.

**Topics:**

Cryptography, Interactive Proof Systems, Zero-Knowledge Proofs, Provable Security

**Learning Goals:**

A deep understanding of the Foundations and Applications of Zero-Knowledge Proof Systems. This includes an understanding of the necessary underlying assumptions, the lower bound on what is possible to achieve, as well as efficient instantiations from concrete assumptions.

**Exam:**

Written Exam / Oral Exam

The form of examination will be determined at the beginning of the lecture.

**Literature:** Skript

Module: Zero-Knowledge Proof Systems

211051	<b>Einführung in die theoretische Informatik (Diskrete Mathematik II)</b>			<i>Glaser, Timo</i>
	Vorlesung mit Übung 3 SWS / 6 CP	Mi 10:00-13:00	Beginn 05.04.	

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.

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

211052	<b>Theorie des maschinellen Lernens</b>			<i>Fischer, Asja</i>
	Vorlesung mit Übung 6 SWS / 9 CP	Di 16:00-18:00 Mi 10:00-12:00 Fr 12:00-14:00	IA 1/53 NB 6/99 NB 6/99	Beginn 04.04. Beginn 05.04. Beginn 14.04.

Beschreibung:

**Inhalt:**

Gegenstand der Vorlesung ist die Statistik- und Algorithmen-basierte Theorie des Maschinellen Lernens aus zufälligen Beispielen. Wir befassen uns mit der Bestimmung der Informations- und der Berechnungskomplexität von Lernproblemen. Im ersten Teil der Vorlesung behandeln wir die grundlegenden Begriffe und Resultate der Theorie des maschinellen Lernens. Im zweiten Teil der Vorlesung beschäftigen wir uns mit verschiedenen Ansätzen zum Design von maschinellen Lernalgorithmen (wie zum Beispiel Boosting, stochastischer Gradientenabstieg, kernbasierte Verfahren, Entscheidungsbäume, Nearest Neighbor).

**Lernziele:**

Die Studierenden werden mit mathematischen Modellen für das maschinelle Lernen vertrautgemacht. Sie erwerben die Fähigkeit, Lernalgorithmen zu beurteilen und zu vergleichen anhand des Grades, in welchem diese (exakt beschriebene) Erfolgskriterien erreichen. Sie erwerben Techniken sowohl zum Design effizienter Lernalgorithmen als zum Nachweis der inhärenten Härte eines Problems. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen Studierende die wichtigsten Lernmaschinen (wie zum Beispiel Support Vector Machines und verwandte Modelle),
- verstehen Studierende den Unterschied zwischen empirischer und realer Fehlerrate und kennen Techniken zum Umgang mit dem Problem des overfitting der Daten (mit einem zu komplexen Modell),
- können Studierende zwischen uniformer und nicht uniformer Lernbarkeit einer Hypothesenklasse unterscheiden und kennen die dazu passenden Theorien und Lernregeln.

**Prüfungsform:** mündliche Prüfung

Voraussetzungen:

Mathematische Grundkenntnisse, wie sie in den ersten drei Semestern der Bachelorphase erworben werden, sowie Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie werden vorausgesetzt.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an dem Lehrbuch "Understanding Machine Learning: from Theory to Algorithms" der Autoren Shai Shalev-Shwartz und Shai Ben-David.

Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)  
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)  
 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 Informatik  
 Theorie des maschinellen Lernens

211055	<b>Public Key Kryptanalyse 1</b>			
Vorlesung	Di 12:00-14:00	IA 02/481	Beginn 18.04.	<i>May, Alexander</i>
mit Übung	Di 12:00-14:00	IA 02/480	Beginn 18.04.	
4 SWS / 5	Di 14:00-16:00	IA 02/481	Beginn 18.04.	
CP	Di 14:00-16:00	IA 02/480	Beginn 18.04.	

Beschreibung:Inhalt:

Kryptanalyse dient dazu, kryptographische Systeme derart zu instantiiieren, dass sie einerseits ein vordefiniertes Sicherheitsniveau bieten, andererseits aber möglichst performant sind. Die Kryptanalyse bietet dazu einen ganzen Werkzeugkoffer an algorithmischen Techniken, um die Evaluation neuer kryptographischer Systeme zu realisieren. Dies beinhaltet sowohl klassische Algorithmen als auch Algorithmen für Quantenrechner, damit die verwendete Kryptographie selbst in einer Ära von Quantenrechnern sicher bleiben.

Ziele:

Die Studierenden sollen breite Kenntnisse zu algorithmischen Techniken der asymmetrischen Kryptanalyse, insbesondere für codierungsbasierte Kryptographie, erlangen.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen die Studierenden grundlegende Schlüsselfindungs-Algorithmen wie Brute-Force und Meet-in-the-Middle und können diese auf neue kryptographische Systeme anwenden,
- beherrschen sie die Grundlagen linearer Codes und ihrer Dualcodes, insbesondere als kryptographische Anwendung das McEliece-Kryptosystem,
- kennen Studierende Time-Memory Techniken wie Pollard Rho und Parallel Collision Search, und können sie auf neue Probleme anwenden,
- haben Studierende einen Überblick über alle aktuellen Dekodieralgorithmen im Bereich des Information Set Decoding, die für die Sicherheits-Evaluierung moderner kodierungsbasierter Kryptosysteme relevant sind,
- sind Studierende in der Lage, Techniken der Kryptanalyse mit Hilfe der Computer-Algebra Sage zu implementieren.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden elementare Kenntnisse der Lineare Algebra (Mathematik 1 für Informatiker) und ein Interesse an algorithmischen Techniken und Kryptographie, in Theorie und Praxis (umgesetzt mit Hilfe des Computeralgebra-Systems Sage).

Literaturhinweise:

eigenes Skript (englisch)

Module: Public Key Kryptanalyse 1

211056	<b>Geometrische Algorithmen</b>			
Vorlesung	Fr 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 14.04.	<i>Buchin, Maïke Ries, Christoph</i>
mit Übung	Fr 12:00-14:00	HZO 90	Beginn 14.04.	
4 SWS / 5				
CP				

Beschreibung:**Lernziele:**

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen Studierende grundlegende geometrische Algorithmen und Datenstrukturen
- können Studierende Algorithmen nach dem Sweep-Paradigma analysieren und entwerfen
- können Studierende inkrementelle Algorithmen entwerfen und analysieren, insbesondere randomisiert inkrementelle Algorithmen
- können Studierende geometrische Algorithmen nach dem Teile-und-Herrsche Prinzip analysieren und entwerfen
- können Studierende für Bereichsanfragen geeignete Datenstrukturen aussuchen

**Inhalt:**

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

**Prüfungsform:** mündliche Prüfung

Voraussetzungen:

Bestandene mündliche Prüfung.

Literaturhinweise:

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

Module: Geometrische Algorithmen

211110	<b>Seminar zur Real World Cryptoanalysis</b>	<i>May, Alexander</i>
	Seminar 2 SWS / 4 CP	
	Module: Vertiefungsseminar (B.Sc. IT-Sicherheit) Vertiefungsseminar (M.Sc. IT-Sicherheit)	

**Proseminare**

150400	<b>Proseminar Fourierreihen</b>	<i>Laures, Gerd</i>
	Proseminar Mo 14:15-16:00 IA 1/53 Beginn 03.04. Eine Vorbesprechung findet am 24.03.23 um 14 Uhr ct in IB E3/73 statt.	

Beschreibung:

In dem Proseminar sollen periodische Funktionen in Funktionenreihen aus Sinus und Kosinus entwickelt werden. Solche Reihen nennt man Fourierreihen. Sie bilden ein nützliches Werkzeug in der Elektro- und Nachrichtentechnik, in der Optik, in Quantenfeldtheorien und in vielen anderen Gebieten.

Voraussetzungen:

Das Proseminar richtet sich besonders an Studierende im Studiengang Bachelor of Science, die gute Kenntnisse aus der Vorlesung Analysis 1 mitbringen oder Analysis I + II abgeschlossen haben. Die Teilnehmerzahl ist auf 11 Studierende beschränkt.

Literaturhinweise:

Stein, Elias M.; Shakarchi, Rami: Fourier analysis. An introduction. Princeton Lectures in Analysis, 1. Princeton University Press, 2003.

Module: B.Sc. Modul 4: Proseminar

150415	<b>Proseminar Buch der Beweise</b>	<i>Laures, Gerd</i>
	Proseminar Mo 16:15-18:00 IA 1/53 Beginn 03.04. 2 SWS / 4 Eine Vorbesprechung findet am 24.03.23 um 15 Uhr ct in IB E3/73 statt. CP	

Beschreibung:

In dem Proseminar 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.

Voraussetzungen:

Das Proseminar richtet sich besonders an Studierende im Studiengang Bachelor of Arts, die gute Kenntnisse aus den Vorlesungen Analysis 1 und Lineare Algebra 1 mitbringen oder die Anfängermodule erfolgreich abgeschlossen haben. Die Teilnehmerzahl ist auf 11 Studierende beschränkt.

Literaturhinweise:

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

Module: B.A. Modul 6: Proseminar

150416 **Proseminar Grundideen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Markovketten**  
 Proseminar Mi 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 05.04. *Külske, Christof*  
 Die Vorbesprechung findet am Mittwoch, den 22. März um 14:15 via Zoom statt. Moodle-Link zum Kurs: <https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=50498>

Voraussetzungen:

Abschluss Lineare Algebra I und II, oder sehr gute Teilklausur Lineare Algebra I.

Literaturhinweise:

Pierre Bremaud: Markov Chains, Second Edition, Springer

150417 **Proseminar über Lineare Algebra und Geometrie**  
 Proseminar Di 16:00-18:00 IA 1/63 Beginn 04.04. *Eichelsbacher, Peter*  
 2 SWS Vorbesprechung: Freitag der 24. Februar 2023, um 11:00 Uhr in IB - 1 - 103. Das Proseminar ist geeignet für beide BA-Studiengänge gleichermaßen.

Beschreibung:

Ein Proseminar ist eine erste Übung zur Präsentation eines Stücks Mathematik über ca. 80 Minuten. Es wird geübt, über Mathematik zu sprechen und Mathematik zu notieren. Der gehaltene Vortrag soll (als notwendige Vorbereitung) schriftlich ausgearbeitet werden. Das Proseminar wird begleitet durch eine intensive Vorbereitung / Vorbesprechung sowie eine Nachbereitung / Nachbesprechung.

Voraussetzungen:

Es werden die Inhalte der Vorlesung Lineare Algebra und Geometrie aus dem laufenden Wintersemester vorausgesetzt.

Literaturhinweise:

1. Lineare Algebra., B. Huppert, W. Willems, Teubner-Verlag
2. Matrix Groups for Undergraduates, K. Tapp, AMS, Student Mathematical Library, Vol. 29

**Seminare**

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

150426 **Seminar über p-adische Zahlen**  
 Seminar Di 08:00-18:00 IA 1/109 Einzeltermin am 26.09. *Ivanov, Alexander*  
 n.a. CP Mi 08:00-18:00 IA 1/109 Einzeltermin am 27.09.  
 Do 08:00-18:00 IA 1/109 Einzeltermin am 28.09.  
 Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.. Das Seminar wird als Blockseminar im September (voraussichtlich 18.-20.9.23) angeboten. Interessierte Studierende melden sich bitte bis zum 10.5.23 bei Prof. Ivanov per Mail. Eine Vorbesprechung findet am 16.5.23 um 16 Uhr statt (Genaueres wird noch bekanntgegeben.)

Beschreibung:

Dieses Seminar besteht aus einer Mischung aus (Grundlagen von) Analysis, Algebra, Zahlentheorie und Topologie. Es werden die grundlegenden Begriffe dieser Gebiete miteinander verknüpft und am Beispiel der p-adischen Zahlen veranschaulicht.

In der Analysis konstruiert man reelle Zahlen durch Vervollständigung der rationalen Zahlen bezüglich des üblichen Absolutbetrages. Genauso gut kann man die rationalen Zahlen auch bezüglich anderer, ungewöhnlicher, Absolutbeträge vervollständigen. Alle diese Beträge sind zu Primzahlen assoziiert. Dann erhält man durch Vervollständigung die sogenannten p-adischen Zahlen, die einerseits Stetigkeitseigenschaften der reellen Zahlen aufweisen, andererseits aber eine extrem wichtige Rolle in der Zahlentheorie spielen (wegen der auftretenden Primzahlen!). Diese Konstruktion eröffnet zum einen ein ganz neues Gebiet, die p-adische Analysis. Zum anderen ergibt sich die extrem nützliche Möglichkeit analytische Methoden (Konvergenz von Folgen und Reihen, Kompaktheit, Stetigkeit, ... ) auf zahlentheoretische Probleme anzuwenden.

Konkret geht es im Seminar darum, die p-adischen Zahlen zu konstruieren und dann deren grundlegende topologische und analytische Eigenschaften zu erforschen.

Voraussetzungen:

Grundvorlesungen (Lineare Algebra 1,2, Analysis 1,2). Empfehlenswert, aber nicht zwingend erforderlich ist es die Vorlesung Zahlentheorie oder die Vorlesung Algebraische Zahlentheorie gehört zu haben oder im laufenden Semester zu hören.

Literaturhinweise:

S. Katok: p-adic Analysis compared with real, Amer. Math. Soc., 2007.  
F. Q. Gouvea: p-adic numbers, Springer, 1997.

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

150501 **Seminar Differentialgeometrie**  
Seminar Do 16:00-18:00 IA 1/63 Beginn 06.04. *Zehmisch, Kai*  
Anmeldung bei Frau Minzlaff: corina.minzlaff@rub.de

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

150518 **Seminar Statistical Learning**  
Seminar Mo 15:00-16:00 IB 2/73. Einzeltermin am 03.04. *Lederer, Johannes*  
If you are interested in the seminar, send an email to the instructor johannes.lederer@rub.de. The language of this seminar is English.

Beschreibung:

We study topics of modern statistical learning, such as principal component analysis, clustering, regression, support vector machines, and deep learning. Each topic will involve methods, code, and applications.

Voraussetzungen:

Analysis 1+2, Linear Algebra 1-2, Einführung in die Wahrscheinlichkeit und Statistik.

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

150520 **Seminar zur Kombinatorik: Polytope und Simplicialkomplexe**  
Seminar Mo 12:00-14:00 IA 1/75 Beginn 03.04. *Stump, Christian*  
Dieses Seminar richtet sich an Bachelor- und Masterstudierende. Die Vorbesprechung findet am Freitag, den 31. März um 10:15 via Zoom statt. Moodle-Link zum Kurs:  
<https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/course/view.php?id=50301>

Beschreibung:

Die beiden Themen sind Polytope und Simplicialkomplexe und insbesondere deren kombinatorischen, algebraischen und topologischen Eigenschaften.  
Die Vortragsthemen sind im Moodle-Kurs gelistet, Sie können sich ab sofort für Vorträge anmelden.

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

- 150521 **Seminar über Statistik über Lineare Modelle und Erweiterungen**  
 Seminar Di 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 04.04. *Bissantz, Nicolai*  
 Das Seminar richtet sich an Studierende mit guten Kenntnissen aus der Veranstaltung Statistik I (oder vergleichbaren Vorlesungen) und Interesse an Anwendungen der Statistik in der Praxis. Vorbesprechung: Montag, 6. Februar 2023, 15:00 Uhr via Zoom. Den Link finden Sie im Moodle-Kurs zur Veranstaltung. Freie Plätze werden aber auch nach diesem Termin noch vergeben. Das Seminar findet voraussichtlich in Zoom statt.
- Beschreibung:  
 Lineare Modelle bilden ein wichtiges Werkzeug in der Statistik zur statistischen Modellbildung. Hier geht es darum, Zusammenhänge zwischen Beobachtungsgrößen aufzudecken und Modelle für Prognosen zu erhalten. Fragen sind bspw. welche Eigenschaften von infizierten Personen ein besonderes Risiko für einen schweren Verlauf einer Infektion darstellen oder welche Eigenschaften von Kunden es besonders wahrscheinlich machen, daß sie aufgrund eines zugesandten Gutscheins mehr einkaufen werden. In dem Seminar werden wir zunächst die Grundlagen von linearen Modellen mit univariaten normalverteilten abhängigen Beobachtungen behandeln, zu denen die lineare Regression und die ANOVA gehören und die nötigen Begriffe einführen und wiederholen. Dann werden wir uns mit Erweiterungen des Modells beschäftigen. Dies umfasst die multiple lineare Regression und die ANOVA mit Meßwiederholung. Anschließend werden wir uns mit für die Praxis wichtigen weiterführenden Modellen befassen. Dazu gehören die logistische Regression und Poisson-Regression als verallgemeinerte lineare Modelle und Modelle mit gemischten Effekten. Das Seminar wird sowohl mathematische Grundlagen der linearen Modelle als auch Anwendungen in der Praxis betrachten. Dabei soll in einem gewissen Umfang auch die Umsetzung in der Statistik-Software R angesprochen werden. Für einen Teil der Vorträge sind daher voraussichtlich R-Kenntnisse nötig. Generell sind für das Seminar Grundkenntnisse in R nützlich, aber nicht nötig. Das Seminar kann auch ohne solche Kenntnisse belegt werden, da der Fokus zum größten Teil auf der Statistik liegt.
- Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150524 **Seminar zur Graphentheorie**  
 Seminar Mi 08:00-10:00 IA 1/135 Beginn 05.04. *Schuster, Björn*  
 4 SWS Mi 10:00-12:00 IA 1/135 Beginn 05.04.  
 Eine erste Vorbesprechung findet Donnerstag, 2.2.2023, 14 Uhr in IB 3/73 statt.
- Beschreibung:  
 Im Seminar wollen wir das Spiele auf Graphen untersuchen.
- Voraussetzungen:  
 Grundlagenmodule, Grundbegriffe der Graphentheorie, wie sie zum Beispiel im Rahmen der Vorlesung Diskrete Mathematik I vermittelt werden.
- Literaturhinweise:  
 A. Bonato, R.J. Nowakowski, The Game of Cops and Robbers on Graphs, Student Mathematical Library 61, AMS.
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
 M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150535 **Seminar Hyperbolische Geometrie**  
 Seminar Do 12:00-14:00 IB 3/73. Beginn 06.04. *Zehmisch, Kai*  
 Anmeldung bei Frau Minzlaff: corina.minzlaff@rub.de
- 150536 **Seminar zur Numerik mit Fokus auf Tensormethoden in wissenschaftlichem Rechnen und Datenverarbeitung**  
 Seminar Mo 08:30-10:00 IA 1/109 Beginn 03.04. *Kormann, Katharina*  
 2 SWS Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Interessierte Studierende meldensich bitte per E-Mail an Katharina Kormann (k.kormann@rub.de).

Beschreibung:

Hochdimensionale Probleme treten in zahlreichen Anwendungen in den Naturwissenschaften auf, und ihre numerische Behandlung stellt aufgrund des hohen Datenvolumens eine große Herausforderung dar. Tensorzerlegungen bieten eine Möglichkeit, hochdimensionale Daten zu komprimieren und zu analysieren.

In diesem Seminar wollen wir verschiedene Tensorformate kennenlernen und es stehen - je nach Interesse - Themen zu grundlegenden Themen sowie Anwendungen im Bereich der Lösung von hochdimensionalen partiellen Differentialgleichungen oder der Datenanalyse zur Verfügung. Bei entsprechendem Interesse können auch andere Themen aus dem Bereich der Numerik bearbeitet werden. Im Anschluss an das Seminar können Bachelor- und Master-Arbeiten in diesem Bereich geschrieben werden.

Voraussetzungen:

Grundvorlesungen werden vorausgesetzt. Kenntnisse in Einführung in die Numerik sind von Vorteil.

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

150537 **Seminar über Anwendungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen**

Seminar Die Anmeldung zum Seminar ist jederzeit über Moodle oder durch eine Email an peter.heinzner@rub.de möglich. Ein erstes Treffen wird am Mittwoch den 1.2.2023 um 12 Uhr in IB 2 SWS 3/115 stattfinden.

Heinzner, Peter

Beschreibung:

Das Seminar richtet sich an Studierende, die ihre Kenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen vertiefen möchten. Die Vortragsthemen sind anwendungsorientiert. Abhängig vom Interesse des Vortragenden werden Differentialgleichungen diskutiert, die dem Bereich der Physik, Ingenieurwissenschaften, Biologie, Wirtschaftswissenschaften oder Psychologie zuzuordnen sind.

Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an Studierende, die elementare Kenntnisse über Differentialgleichungen haben (beispielsweise im Rahmen einer Analysis III Vorlesung oder eine Vorlesung über gewöhnliche Differentialgleichungen)

Literaturhinweise:

Ausgewählte Abschnitte aus Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen

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

150539 **Seminar Quaternionen**

Seminar Di 14:00-16:00 ID 03/455 Beginn 18.04. Vorbesprechung: Freitag, 27.1.2023, 14:15, IA 1/177. Das Seminar richtet sich an Bachelorstudierende.

Winkelmann, Jörg

Beschreibung:

Gegenstand des Seminars sind die Quaternionen, ein vier-dimensionales, von Hamilton entdecktes Zahlensystem mit vielen Querverbindungen zu komplexen Zahlen, nicht-kommutativen Ring, Liegruppen und anderem.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra I+II

Module: B.A. Modul 7: Seminar

150541 **Seminar Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen**

Seminar Di 16:00-18:00 IA 1/109 Beginn 04.04. Interessent:Innen melden Sie sich bitte bis zum 11.04.2023 per Email an PD. Dr. Stéphanie Cupit-Foutou (stephanie.cupit@rub.de).

Cupit-Foutou,  
Stéphanie

Beschreibung:

Es handelt sich um ein Vertiefungsseminar. Verschiedene Themen von der Vorlesung "Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen" werden durch konkrete Beispiele veranschaulicht und/oder vertieft. Die Vergabe von abschließenden Bachelor- oder Masterarbeiten ist möglich.

150543 **Zentrale Grenzwertsätze und die Steinsche Methode**  
Seminar Anmeldung per Mail: peter.eichelsbacher@rub.de *Eichelsbacher,*  
2 SWS *Peter*

150545 **Darstellungstheorie von Köchern**  
Seminar Di 10:00-12:00 IA 1/177 Beginn 04.04. *Kus, Deniz*  
2 SWS Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc., M.Sc. Vorbesprechung: 13.02.2023, 12-14 Uhr, IB 2/141

Beschreibung:

Köcher sind gerichtete Graphen, deren Darstellungstheorie, eng verbunden mit der Darstellungstheorie von endlich dimensionalen Algebren, relativ einfach zu verstehen ist. Der Vorteil von Köchern ist, dass ohne große Vorkenntnisse schon viele Konzepte der Darstellungstheorie entwickelt werden können. In diesem Seminar werden wir uns mit Köchern von endlichem Darstellungstyp beschäftigen, das Ziel ist diese zu klassifizieren. Daneben werden im Laufe des Seminars grundlegende Begriffe wie Algebren, Moduln und Kategorien eingeführt

Voraussetzungen:

Lineare Algebra I,II. Kenntnisse der Algebra sind hilfreich, aber nicht notwendig.

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

150547 **Seminar über Komplexe Analysis und Geometrie**  
Seminar Mo 14:00-16:00 ID 03/463 Beginn 03.04. *Nemirovski, Stefan*  
2 SWS Zielgruppe sind Masterstudierende, Doktoranden und Postdocs. Anmeldung per Mail an: Stefan.Nemirovski@rub.de

Beschreibung:

Im Seminar werden aktuelle Probleme der Komplexen Analysis und Geometrie unter besonderer Berücksichtigung der Forschungsinteressen der Mitarbeiter unserer Fakultät behandelt. Die Vorträge werden das notwendige Hintergrundmaterial abdecken.

Voraussetzungen:

Allgemeine Voraussetzungen sind komplexe Analysis (Funktionentheorie I) und differenzierbare Mannigfaltigkeiten (Differenzialtopologie).

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150566 **Seminar über Funktionalanalysis**  
Seminar Mo 08:30-10:00 IB 3/73. Einzeltermin am 12.06. *Abbondandolo,*  
Mo 08:30-10:00 IB 3/73. Einzeltermin am 19.06. *Alberto*  
Anmeldung bis zum 03.03.2023 per Mail: alberto.abbondandolo@rub.de

Beschreibung:

Ziel des Seminars ist, einige Aspekte der Operatoretheorie (Struktur des Spektrums, Funktionalkalkül, Fredholm-Operatoren) und ihrer Anwendungen auf Differentialgleichungen zu vertiefen. 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, Funktionalanalysis.

Literaturhinweise:

- H. W. Alt: Lineare Funktionalanalysis, Springer.
- H. Brezis: Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations, Springer.
- P. G. Ciarlet: Linear and nonlinear functional analysis with applications, SIAM.
- J. K. Hunter, B. Nachtergaele: Applied analysis, World Scientific.
- M. Reed, B. Simon: Functional analysis, volume I, Elsevier.
- W. Rudin: Real and complex analysis, McGraw-Hill Science.
- W. Rudin: Functional analysis, McGraw-Hill Science.
- D. Werner: Funktionalanalysis, Springer.

150637	<b>Seminar zur Didaktik der Analysis</b>			<i>Reese, Wolfgang</i>
Seminar 2 SWS	Di 14:00-16:00 Beginn: Dienstag, 04.04.2023.	IA 1/71 Anmeldung ab dem 01.03.2023 per E-Mail an wolfgang.reese@rub.de.	Beginn 04.04. Die Vergabe der Seminarplätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen.	

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Analysis für den Unterricht der Sekundarstufe II aufzubereiten. Dazu werden zunächst Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt. Ebenso werden für den Unterricht relevante Anwendungen der Analysis erörtert. Möglichkeiten des Einsatzes einer Dynamischen Geometriesoftware (GeoGebra) sowie der Einsatz weiterer digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht werden 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 vorgegebener Aufgaben erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden

Voraussetzungen:

Absolviertes BA-Studium in Mathematik

Literaturhinweise:

- 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)
- Kernlehrpläne für die Gesamtschule und das Gymnasium – Sekundarstufe II in Nordrhein-Westfalen, Ritterbach Verlag, Frechen 2014
- Blum, W.; Vogel, S.; Drüke-Noe, Ch.; Roppelt, A. (Hrsg.): Bildungsstandards aktuell: Mathematik in der Sekundarstufe II; Braunschweig 2015
- Greefrath, G.; Oldenburg, R.; Siller, H.-S.; Ulm, V.; Weigand, H.-G.: Didaktik der Analysis: Aspekte und Grundvorstellungen zentraler Begriffe. Berlin Heidelberg 2016 (Springer-Verlag)
- Beiträge in ausgewählten Fachzeitschriften

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

211110	<b>Seminar zur Real World Cryptoanalysis</b>			<i>May, Alexander</i>
Seminar 2 SWS / 4 CP				

Module: Vertiefungsseminar (B.Sc. IT-Sicherheit)  
Vertiefungsseminar (M.Sc. IT-Sicherheit)

211118	<b>Seminar zu Approximationsalgorithmen</b>			<i>Buchin, Maik Ries, Christoph</i>
Seminar 2 SWS / 3 CP	Di 10:00-12:00 Beginn 04.04.	IA 1/63		

Beschreibung:**Inhalt:**

Viele Optimierungsprobleme, die in der Praxis auftreten, sind NP-schwer, so dass für diese keine polynomiellen Algorithmen bekannt sind. Ein Ansatz, um diese dennoch zu lösen, sind approximative Algorithmen. Dies sind Algorithmen die nicht zwingend die optimale Lösung finden, aber eine Lösung die nicht viel schlechter als die optimale Lösung ist. In diesem Seminar betrachten wir Approximationsalgorithmen für eine Reihe klassischer Optimierungsprobleme, wie zB dem Travelling Salesman Problem. Das Seminar richtet sich an Studierende im Bachelor und Master und orientiert sich an dem Buch "Approximation Algorithms" von Vijay V. Vazirani (Springer, 2001). Die Themen werden bei der ersten Sitzung in der ersten Vorlesungswoche vergeben.

**Lernziele:**

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Seminars

- kennen die Teilnehmer Approximationsalgorithmen für verschiedene Optimierungsprobleme
- können die Teilnehmer eigenständig ein Seminarthema ausarbeiten und in einem didaktisch wohl aufbereiteten Vortrag vermitteln,
- können die Teilnehmer konstruktives Feedback formulieren und entgegennehmen.

**Prüfungsform:** mündlicher Seminarvortrag

Literaturhinweise:

"Approximation Algorithms" von Vijay V. Vazirani (Springer, 2001)

Module: Fachwissenschaftliche Vertiefung (Angewandte Informatik)  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare  
Praktische Vertiefung  
Vertiefungsseminar Informatik

212118 **Seminar zur symmetrischen Kryptographie**

Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. Das Seminar kann auch von Studierenden, die die Diskrete Mathematik I erfolgreich abgeschlossen haben, bzw. jetzt in den Ferien abschließen, belegt werden. InteressentInnen melden sich bitte bis zum 14.10.22 bei Prof. Leander: Gregor.Leander@ruhr-uni-bochum.de Das Seminar wird im Block am Ende des Semesters durchgeführt.

*Leander,  
Nils-Gregor*

Beschreibung:

Wir besprechen aktuelle Forschungsergebnisse in der symmetrischen Kryptographie.

Voraussetzungen:

Keine

Literaturhinweise:

Keine

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
Fachwissenschaftliche Vertiefung (Angewandte Informatik)  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare  
Vertiefungsseminar (Angewandte Informatik)  
Vertiefungsseminar (B.Sc. IT-Sicherheit)  
Vertiefungsseminar (M.Sc. IT-Sicherheit)

**Seminare ohne Modulzuordnung und Arbeitsgemeinschaften**150571 **Seminar über mathematische Statistik im Informationszeitalter (Forschungsgruppe 5381)**

Seminar

*Detle, Holger*

**Didaktik der Mathematik**150600a **Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (1)**

Seminar Do 16:00-18:00 IA 1/53 Beginn 06.04.  
2 SWS / 3 Do 16:00-18:00 in IA 1/53. Beginn: 06.04.2023  
CP

*Denkhaus,  
Gabriele*

Beschreibung:

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 17.03.2023

Voraussetzungen:

Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.

Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im WiSe 2023/24 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150600b	<b>Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (2)</b>			<i>Reeker, Holger</i>
	Seminar	Do 16:00-18:00	IA 1/177	Beginn 06.04.
		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 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 17.03.2023

Voraussetzungen:

Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.

Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im WiSe 2023/24 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150600c	<b>Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (3)</b>			<i>Brüning, Martin</i>
	Seminar	Do 16:00-18:00	IA 1/181	Beginn 06.04.
		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 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 17.03.2023

Voraussetzungen:

Absolviertes 1. Fachsemester M.Ed.

Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im WiSe 2023/24 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150601 **Didaktik der Linearen Algebra**  
Vorlesung Do 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 13.04. *Kallweit, Michael*  
2 SWS

Beschreibung:

Die Vorlesung betrachtet aus didaktischer Perspektive die Analytische Geometrie und Lineare Algebra in der Schule bis hin zur gymnasialen Oberstufe. Dabei werden die Kenntnisse der Hochschulmathematik aufgegriffen, um gezielt verschiedene Zugänge Begriffen und Verfahren zu erarbeiten. Zudem werden auch konkrete unterrichtspraktische Vorschläge (schüler- und problemorientierter Unterricht, kriteriengeleitete Planung) erarbeitet. Diese berücksichtigen dabei insbesondere auch mediendidaktische Aspekte der Digitalisierung.

Zur Vorlesung wird eine begleitende Übung angeboten.

Voraussetzungen:

Sichere Kenntnis der Linearen Algebra I + II. Vorlesung wird zusammen mit zwei anderen Veranstaltungen im Modul 1 des M.Ed. über eine mündliche Prüfung abgeschlossen.

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

150602 **Übungen zu Didaktik der Linearen Algebra**  
Übung Fr 10:00-12:00 IA 1/181 Beginn 14.04. *Kallweit, Michael*  
2 SWS

Beschreibung:

Diese Übung wird ergänzend zur Vorlesung Didaktik der Linearen Algebra angeboten. Es werden Einblicke in aktuelle Schulbücher gegeben, konkrete Aufgaben bearbeitet und unter didaktischen Aspekten analysiert.

150613a **Begleitseminar zum Praxissemester**  
Seminar Fr 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 21.04. *Denkhaus,*  
2 SWS / 3 Fr 14:00-16:00 in IA 1/53. Beginn: 21.04.23 *Gabriele*  
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 17.03.2023

Voraussetzungen:

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

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150619	<b>Seminar zu digitalen Aufgaben im Mathematikunterricht</b>					
Seminar	Di 08:00-10:00	IA 0/158-79	PC-Pool 1	Beginn 04.04.		<i>Kallweit, Michael</i>
	Die Termine erfolgen nach Absprache mit den TeilnehmerInnen. InteressentInnen melden sich per Mail an: michael.kallweit@rub.de					

Beschreibung:

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

Voraussetzungen:

Absolviertes BA-Studium in Mathematik.

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

150620	<b>Vorlesung zur Didaktik der Stochastik</b>					
Vorlesung	Di 12:00-14:00	IA 1/177		Beginn 11.04.		<i>Rolka, Katrin</i>
mit Übung	Fr 12:00-14:00	IA 1/53		Beginn 28.04.		
	Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich. Beginn ist der 11.04.2023. Die Übung findet Fr. von 12 - 14 Uhr in IA 1/53 statt.					

Beschreibung:

Stochastik begegnet uns in vielen Situationen im Alltag. In diesem Zusammenhang spielen zahlreiche Fähigkeiten eine wichtige Rolle, etwa Aussagen angemessen zu deuten, die in den Medien dargebotenen Daten kritisch zu hinterfragen, Risikoabschätzungen zu interpretieren und begründete Entscheidungen zu treffen. Anhand ausgewählter, für den Stochastikunterricht verbindlicher Inhalte wird die Frage nach unterrichtlichen Umsetzungsmöglichkeiten diskutiert. Hierbei sind sowohl die Vermittlung stochastischer Grundvorstellungen als auch Kenntnisse über mögliche Schwierigkeiten mit stochastischen Denk- und Arbeitsweisen bei Schüler:innen von besonderer Bedeutung.

Voraussetzungen:

Sichere Kenntnis der Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie. Vorlesung wird zusammen mit zwei anderen Veranstaltungen im Modul 1 des M.Ed. über eine mündliche Prüfung abgeschlossen.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

150621	<b>Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht</b>					
Seminar	Do 10:00-12:00	IA 1/53		Beginn 13.04.		<i>Rolka, Katrin</i>
2 SWS	Beginn: Do, 06.04.2023, 10 - 12 Uhr (1. Sitzung über Zoom)					

Beschreibung:

Mathematik wird zwar vielfach als Fach angesehen, in dem es um Zahlen, Formeln und Regeln geht, so dass der Verwendung von Sprache eher eine untergeordnete Rolle zugemessen wird. Gerade das Gegenteil ist aber der Fall, denn im Mathematikunterricht geht es insbesondere auch um Beschreiben, Erklären, Argumentieren und Diskutieren - Aktivitäten, die hohe sprachliche Anforderungen mit sich bringen. Damit kommt der Sprache im Mathematikunterricht eine ganz besondere Bedeutung zu, die im Rahmen dieses Seminars des Moduls "DSSZ und Sprachförderung in allen Fächern" beleuchtet werden soll. Dabei stehen diagnostische Kompetenzen im Mittelpunkt und dienen als Ausgangspunkt für die Entwicklung fachspezifischer Fördermaßnahmen. Die Studierenden lernen Werkzeuge der Sprache kennen und in der Praxis anwenden.

ANMELDUNG:

Sie können sich über die Veranstaltungsnummer 180691 in eCampus zur gemeinsamen fächerübergreifenden Veranstaltung „Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“ anmelden und werden anschließend zu Ihrem Fach zugeteilt. Anmeldeschluss ist der 30.03.2023.

Voraussetzungen:

Teil 1 des DSSZ-Moduls muss bestanden sein.

Module: Deutsch für Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungsgeschichte - Umgang mit sprachlicher Heterogenität in der Schule  
Ergänzungsmodul DSSZ

150623	<b>Einführung in die Mathematikdidaktik</b>								
	Vorlesung	Di 10:00-12:00	IA 1/135	Beginn 11.04.					<i>Rolka, Katrin</i>
	2 SWS	Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich. Beginn ist der 11.04.2023.							

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 Schüler:innen sowie der Bewertungs- und Beurteilungskultur.

Voraussetzungen:

Absolviertes BA-Studium in Mathematik.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

150637	<b>Seminar zur Didaktik der Analysis</b>								
	Seminar	Di 14:00-16:00	IA 1/71	Beginn 04.04.					<i>Reese, Wolfgang</i>
	2 SWS	Beginn: Dienstag, 04.04.2023. Anmeldung ab dem 01.03.2023 per E-Mail an wolfgang.reese@rub.de. Die Vergabe der Seminarplätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen.							

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Analysis für den Unterricht der Sekundarstufe II aufzubereiten. Dazu werden zunächst Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt. Ebenso werden für den Unterricht relevante Anwendungen der Analysis erörtert. Möglichkeiten des Einsatzes einer Dynamischen Geometriesoftware (GeoGebra) sowie der Einsatz weiterer digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht werden 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 vorgegebener Aufgaben erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden.

Voraussetzungen:

Absolviertes BA-Studium in Mathematik

Literaturhinweise:

- 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)
- Kernlehrpläne für die Gesamtschule und das Gymnasium – Sekundarstufe II in Nordrhein-Westfalen, Ritterbach Verlag, Frechen 2014
- Blum, W.; Vogel, S.; Drüke-Noe, Ch.; Roppelt, A. (Hrsg.): Bildungsstandards aktuell: Mathematik in der Sekundarstufe II; Braunschweig 2015
- Greefrath, G.; Oldenburg, R.; Siller, H.-S.; Ulm, V.; Weigand, H.-G.: Didaktik der Analysis: Aspekte und Grundvorstellungen zentraler Begriffe. Berlin Heidelberg 2016 (Springer-Verlag)
- Beiträge in ausgewählten Fachzeitschriften

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

180691

**Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht**

Sprachkurs Do 10:00-12:00 IA 03/470 Beginn 06.04.

2 SWS 1. Termin digitalVorlesungsdetails: Die Forschertage sind vom 03.07. - 07.07.2023

*Sommer, Katrin  
Krake, Melanie  
Gursch, Adrian  
Kirchner, Wolfgang  
H.  
Jebbink, Klaus  
Krabbe, Heiko  
Rolka, Katrin*

Beschreibung:

Ziel der Lehrveranstaltung ist es, Methoden der Sprachförderung kennen zu lernen und in Phasenphasen anzuwenden und zu reflektieren. In der Veranstaltung werden durch Seminar- und Arbeitsphasen verschiedene Perspektiven auf die Rolle der Sprache bei der Vermittlung von Mathematik und Naturwissenschaft dargestellt. Die Praxisphase findet im Rahmen der einwöchigen Forschertage vom 04.07. bis 08.07.2022 statt.

Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modulteil ist das Studium der Biologie, Chemie, Geographie, Mathematik oder Physik sowie der erfolgreiche Besuch des 1. Teils (Schwerpunkt Sachfächer) des Moduls.

Für Rückfragen verwenden Sie bitte folgende email-Adresse: [dssz-mint@rub.de](mailto:dssz-mint@rub.de)

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Module: Deutsch für Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungsgeschichte - Umgang mit sprachlicher Heterogenität in der Schule

190650

**Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht (Deutsch für Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungsgeschichte)**

Seminar Anmeldung: Koordination Fakultät für Physik  
2 SWS

*Kirchner, Wolfgang  
H.  
Jebbink, Klaus  
Krabbe, Heiko  
Rolka, Katrin  
Sommer, Katrin*

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: Deutsch für Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungsgeschichte - Umgang mit sprachlicher Heterogenität in der Schule  
Ergänzungsmodul DSSZ

- 150557 **Doktorandenseminar: Reading course in pseudoholomorphic curves**  
Seminar 2 SWS *Bramham, Barney*
- 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 06.04. *Abbondandolo, Alberto*  
einschaft InteressentInnen melden sich bitte bei den Dozenten. *Bramham, Barney*  
*Knieper, Gerhard*  
*Suhr, Stefan*  
*Zehmisch, Kai*
- 150902 **Oberseminar Algebra, Algorithms and Complexity**  
Obersemin Di 12:00-14:00 IA 1/53 Beginn 04.04. *Kus, Deniz*  
ar Das Oberseminar richtet sich an M.Sc. Studierende der Mathematik, M.Sc. Studierende der Informatik *Reineke, Markus*  
2 SWS sowie Promovierende aus der Mathematik und Informatik. *Walter, Michael*
- Beschreibung:
- Studium von Originalarbeiten zur Algebraischen Komplexitätstheorie und Algorithmen in der Geometrischen Invariantentheorie.
- Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150904 **Oberseminar über Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen**  
Obersemin Do 16:00-18:00 IA 1/71 Beginn 06.04. *Dehling, Herold*  
ar InteressentInnen melden sich bitte bei Prof. Dr. Herold Dehling ([herold.dehling@rub.de](mailto:herold.dehling@rub.de))  
2 SWS
- Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150905 **Oberseminar Kombinatorik**  
Obersemin Di 16:00-18:00 IB 3/73. Beginn 04.04. *Stump, Christian*  
ar Fr 11:30-12:00 IB 2/141. Einzeltermin am 07.07.
- 150907 **Oberseminar über mathematische Statistik**  
Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/135 Beginn 04.04. *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 06.04. *Laures, Gerd*  
ar InteressentInnen melden sich bitte bei Prof. Dr. Laures ([gerd.laures@rub.de](mailto:gerd.laures@rub.de)) *Schuster, Björn*  
2 SWS
- Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150911 **Oberseminar über Komplexe Geometrie**  
Obersemin Mi 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 05.04. *Cupit-Foutou, Stéphanie*  
ar *Heinzner, Peter*  
2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150912 **Oberseminar zur Numerik**  
 Obersemin Fr 11:00-12:00 IA 1/53 Einzeltermin am 11.08. Henning, Patrick  
 ar Mi 10:45-12:00 IA 1/177 Einzeltermin am 20.09. Kormann,  
 2 SWS InteressentInnen melden sich bitte bei den Dozenten. Katharina

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150915 **Oberseminar Probability and Geometry**  
 Obersemin Mo 10:00-12:00 IA 1/75 Beginn 03.04. Thäle, Christoph  
 ar Do 13:00-18:00 IC 03/444-414 Einzeltermin am 27.04.

- 150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**  
 Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/181 Beginn 04.04. Abbondandolo,  
 ar Di 18:00-19:00 IA 1/181 Einzeltermin am 02.05. Alberto  
 2 SWS Di 18:00-19:00 IA 1/181 Einzeltermin am 13.06. Bramham, Barney  
 InteressentInnen melden sich bitte bei dem Dozenten. Knieper, Gerhard  
 Suhr, Stefan  
 Zehmisch, Kai

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150918 **Oberseminar Lie Theorie**  
 Obersemin Mo 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 03.04. 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 12.04. Rolka, Katrin  
 ar Beginn ist der 12.04.2023  
 2 SWS

- 150926 **Oberseminar Arrangements and Symmetries**  
 Obersemin Mo 16:00-18:00 IA 1/135 Beginn 03.04. Röhrle, Gerhard  
 ar Mo 16:00-18:00 IA 1/135 Einzeltermin am 14.08. Stump, Christian  
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150929 **Oberseminar Mathematical Theories of Machine Learning**  
 Obersemin Fr 16:00-18:00 IA 1/109 Beginn 14.04. Lederer, Johannes  
 ar  
 2 SWS

- 150931 **Oberseminar CASA: Differential Privacy**  
 Obersemin Dette, Holger  
 ar