

Stundenplan WiSe 2023/24

| | <i>Montag</i> | <i>Dienstag</i> | <i>Mittwoch</i> | <i>Donnerstag</i> | <i>Freitag</i> |
|-------|------------------------------|---|---|---|----------------------------|
| 8-10 | | 150248: Part. Diff.gleichungen | 150228: W-Theorie I | 150248: Part. Diff.gleichungen | 150228: W-Theorie I |
| | | | 150293: Einführung Methoden Data Science B | | |
| 10-12 | 150202: Analysis II | 150200: Analysis I | 150290: Lösungsstrategien Schul- u. Olympiadeaufgaben | 150200: LinA I | 150206: Analysis I |
| | | 150204: Analysis III | | | |
| | | 150224: Differentialgeometrie I | | | |
| | 150206: LinA I | | | 150204: Analysis III | |
| | 150214: Algebra I | 150266: Numerik gew. Diff. | | 150224: Differentialgeometrie I | |
| | 150244: Geometrie | | | 150226: Kompakte Lie Gruppen & Darstellungen II | |
| | | 150226: Kompakte Lie Gruppen & Darstellungen II | | 150244: Geometrie | |
| | | | | | |
| 12-14 | 150216: Gew. Differentialgl. | | | 150202: Analysis II | |
| | 150256: Alg. Topologie | | 150222: Funktionentheorie II | 150214: Algebra I | 150266: Numerik gew. Diff. |
| | 150222: Funktionentheorie II | | | 150256: Alg. Topologie | |
| | | | | | |
| 14-16 | | 150210: EWS | | 150210: EWS | 150304: Datenbanksysteme |
| | | 150260: Algebraische Theorie quadratischer Formen | | | |
| | 150304: Datenbanksysteme | | | 150285: Algebraische Zahlentheorie II | |
| | | | | | |
| 16-18 | | | | | |

XV. Fakultät für Mathematik

Vorlesungsbeginn:

Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit. Ausnahmen dieser Regelung sowie Aktualisierungen finden Sie im Internet unter: <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.html> oder im kommentierten Vorlesungsverzeichnis unter: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/pdf/Broschuere.pdf> Alle Informationen über Mathematikveranstaltungen, Veranstaltungszeiten und Modulzugehörigkeit sind bis zum 31.07.2023 unter Vorbehalt!

Vorkurse in Mathematik

Für eine Teilnahme an den Vorkursen ist keine Einschreibung an der RUB notwendig. Eine Anmeldung im Vorfeld ist in der Regel ebenfalls nicht notwendig. Weitere Informationen werden sind dem Link <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/vorkurs/index.html> zu finden. Die organisatorischen Einzelheiten werden in den ersten Veranstaltungen bekannt gegeben.

- | | | |
|-----------------|---|--|
| 150070 | Vorkurs für angehende Studierende der Mathematik und Physik | |
| Vorkurs 3 CP | Weitere Infos siehe: https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/ | <i>Kormann, Katharina Gerber, Thomas</i> |
| | <u>Beschreibung:</u> | |
| | Dieser Vorkurs wendet sich an alle, die zum Wintersemester ein Studium in Mathematik oder Physik aufnehmen. Es werden wesentliche Konzepte und Techniken der Mathematik eingeführt. | |
| | Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik) | |
| 150071 | Übungen zum Vorkurs für angehende Studierende der Mathematik und Physik | |
| Vorkurs 2 CP | Die Anmeldung zu den Übungsgruppen erfolgt über Moodle. Weitere Infos siehe: https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/ | |
| | Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik) | |
| 150072 | Vorkurs für angehende Studierende der Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Informatik | |
| Vorkurs 3 CP | Nähere Informationen unter: https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/ | <i>Suhr, Stefan</i> |
| | <u>Beschreibung:</u> | |
| | Dieser Vorkurs wendet sich an alle, die zum Wintersemester ein Studium in einem ingenieurwissenschaftlichen Fach (Maschinenbau, Bauingenieurwesen, UTRM, SEPM, Elektrotechnik / Informationstechnik, IT-Sicherheit, Angewandte Informatik) oder einer Naturwissenschaft (Biochemie, Chemie, Biologie etc.) aufnehmen möchten. Mit Blick auf die Mathematikanforderungen im ersten Semester werden grundlegende mathematische Begriffe vorgestellt und wichtige Elemente des Schulstoffs wiederholt. Die Übungen bieten die Gelegenheit, sich in kleineren Gruppen aktiv mit den Inhalten zu befassen. | |
| | Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik) | |
| 150073 | Übungen zum Vorkurs für angehende Studierende der Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Informatik | |
| Vorkurs 2 CP | Die Anmeldung erfolgt über Moodle. Weitere Infos siehe: https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/ | |
| | Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik) | |
| 150074 | Vorkurs Grundlagen für Naturwissenschaftler | |
| Vorkurs | Termine siehe: https://math.ruhr-uni-bochum.de/studium/studienanfaengerinnen/vorkurs/ | <i>Razeghpour, Farhad</i> |
| 150075 | Übungen zum Vorkurs Grundlagen für Naturwissenschaftler | |
| Übung | | |

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

Änderungen der hier angegebenen Zeiten und Räume, insbesondere bei den Übungsgruppen, sind möglich. Diese sind in den Moodle-Kursen der Veranstaltungen zu finden.

| | | | | |
|--------|--|---|---------|---------------|
| 125500 | Mathematics - Mathematical Aspects of Differential Equations and Numerical Mathematics (MSc-CE-P01 / MSc-SE-C1) | | | |
| | Vorlesung | Mi 10:00-12:00 | NC 6/99 | Beginn 11.10. |
| | mit Übung | Do 10:00-12:00 | NB 5/99 | Beginn 12.10. |
| | 4 SWS | zzgl. 2 SWS Übungen, 14-täg. n.V. Der Vorlesungsteil des Servicekurses findet online statt. | | |

Bramham, Barney

Beschreibung:

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

| | | | | |
|--------|---|----------------|------------|---------------|
| 127507 | Numerical methods for hyperbolic conservation laws (MSc-CE-WP17) | | | |
| | Vorlesung | Mo 11:00-13:00 | IC 03/653. | Beginn 09.10. |
| | mit Übung | Mi 15:00-17:00 | IC 03/653. | Beginn 11.10. |
| | 4 SWS | | | |

Henning, Patrick

Beschreibung:

The class gives an introduction to the numerical solution of hyperbolic conservation laws as they appear especially in fluid dynamics. In the first part of the course, we will recall some general aspects of linear second order partial differential equations and we briefly discuss the basic three types of such equations, namely elliptic, parabolic and hyperbolic problems, as well as the differences in their numerical treatment. After that, the course focuses on nonlinear conservation laws of first order, including their well-posedness, entropy solutions and how to find corresponding approximations with stable numerical methods. Here we will also learn about the concepts of characteristic curves, entropy conditions and monotone schemes.

Voraussetzungen:

Basic knowledge about: ordinary differential equations, numerical integration, and numerical methods for the solution of large linear and non-linear systems of equations.

Literaturhinweise:

Randall LeVeque, Numerical Methods for Conservation Laws, Springer, 1992

| | | | | |
|--------|---|----------------|--------|---------------|
| 150100 | Mathematik A für MB, BI, UI und MaWi | | | |
| | Vorlesung | Mo 14:00-16:00 | HZO 10 | Beginn 09.10. |
| | 4 SWS | Mi 08:00-10:00 | HZO 10 | Beginn 11.10. |

Laures, Gerd

Module: Mathematik I

| | | | | |
|--------|--|----------------|----------|---------------|
| 150101 | Übungen zu Mathematik A für MB, BI, UI und MaWi | | | |
| | Übung | Mo 08:00-10:00 | NB 02/99 | Beginn 09.10. |
| | 2 SWS | Mo 10:00-12:00 | ND 3/99 | Beginn 09.10. |
| | | Mo 16:00-18:00 | IA 1/75 | Beginn 09.10. |
| | | Di 08:00-10:00 | ND 5/99 | Beginn 10.10. |
| | | Di 08:00-10:00 | ND 03/99 | Beginn 10.10. |
| | | Di 12:00-14:00 | ND 2/99 | Beginn 10.10. |
| | | Di 12:00-14:00 | NC 6/99 | Beginn 10.10. |
| | | Di 14:00-16:00 | ND 6/99 | Beginn 10.10. |
| | | Mi 10:00-12:00 | ND 5/99 | Beginn 11.10. |
| | | Mi 10:00-12:00 | NB 6/99 | Beginn 11.10. |
| | | Mi 10:00-12:00 | NB 5/99 | Beginn 11.10. |
| | | Mi 12:00-14:00 | NB 02/99 | Beginn 11.10. |
| | | Mi 12:00-14:00 | NC 02/99 | Beginn 11.10. |
| | | Mi 14:00-16:00 | ND 3/99 | Beginn 11.10. |
| | | Mi 16:00-18:00 | HZO 10 | Beginn 11.10. |
| | | Fr 10:00-12:00 | ND 3/99 | Beginn 13.10. |
| | | Fr 10:00-12:00 | ND 5/99 | Beginn 13.10. |
| | | Fr 12:00-14:00 | HGA 10 | Beginn 20.10. |

Die Übungen werden dienstags, mittwochs und freitags in Präsenz angeboten. Nähere Informationen sind im Moodle-Kurs der Veranstaltung zu finden. Die über eCampus angezeigten Zeiten und Räume bilden NICHT den aktuellen Planungsstand ab.

Module: Mathematik I

| | | | | |
|--------|---|----------------|--------|---------------|
| 150104 | Höhere Mathematik C für MB, BI, UI, MaWi, SEPM | | | |
| | Vorlesung | Do 12:00-14:00 | HZO 10 | Beginn 12.10. |
| | 2 SWS | | | |

Dehling, Herold

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

| | | | | |
|--------|--|-----------|---------------|------------------------|
| 150105 | Übung zu Höhere Mathematik C für MB, BI, UI, MaWi, SEPM | | | |
| Übung | Do 14:00-16:00 | IC 03/447 | Beginn 12.10. | <i>Dehling, Herold</i> |
| 2 SWS | Do 14:00-16:00 | | Beginn 12.10. | |
| | Do 14:00-16:00 | NB 6/99 | Beginn 12.10. | |
| | Do 14:00-16:00 | | Beginn 12.10. | |
| | Do 14:00-16:00 | GD 04/620 | Beginn 12.10. | |
| | Do 14:00-16:00 | GD 03/230 | Beginn 12.10. | |
| | Do 14:00-16:00 | | Beginn 12.10. | |
| | Do 14:00-16:00 | HZO 80 | Beginn 12.10. | |
| | Do 14:00-16:00 | IA 1/135 | Beginn 12.10. | |
| | Do 16:00-18:00 | IC 03/112 | Beginn 12.10. | |
| | Do 16:00-18:00 | ID 03/455 | Beginn 12.10. | |
| | Do 18:00-20:00 | | Beginn 12.10. | |
| | Do 18:00-20:00 | IC 03/112 | Beginn 12.10. | |
| | Fr 08:00-10:00 | ID 03/653 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 08:00-10:00 | | Beginn 13.10. | |
| | Fr 10:00-12:00 | ID 03/653 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 10:00-12:00 | IA 01/481 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 10:00-12:00 | IA 01/480 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 10:00-12:00 | | Beginn 13.10. | |
| | Fr 10:00-12:00 | | Beginn 13.10. | |
| | Fr 10:00-12:00 | IA 1/53 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 10:00-12:00 | ID 03/411 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 12:00-14:00 | IC 03/112 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 12:00-14:00 | ND 2/99 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 12:00-14:00 | ID 03/653 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 12:00-14:00 | ND 6/99 | Beginn 13.10. | |
| | Fr 16:00-18:00 | HZO 30 | Beginn 13.10. | |

Module: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

| | | | | |
|-----------|--|--------|---------------|------------------------|
| 150106 | Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und Umweltingenieure | | | |
| Vorlesung | Fr 12:00-14:00 | HZO 30 | Beginn 13.10. | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 2 SWS | | | | |

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
Numerische Mathematik
Technischer Wahlbereich

| | | | | |
|--------|---|--------|---------------|--|
| 150107 | Übungen zu Numerische Mathematik für Maschinenbau-, Bauingenieure und Umweltingenieure | | | |
| Übung | Mo 16:00-18:00 | HNC 20 | Beginn 09.10. | |
| 2 SWS | Mi 14:00-16:00 | HGB 50 | Beginn 11.10. | |

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik
Numerische Mathematik
Technischer Wahlbereich

| | | | | |
|-----------|---|--------|---------------|------------------------|
| 150108 | Mathematische Statistik für Bauingenieure, Umweltingenieure, Angewandte Informatik | | | |
| Vorlesung | Di 10:00-12:00 | HZO 60 | Beginn 10.10. | <i>Dehling, Herold</i> |
| 2 SWS | | | | |

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik

| | | | | |
|--------|--|--|--|--|
| 150109 | Übungen zu Mathematische Statistik für Bauingenieure, Umweltingenieure, Angewandte Informatik | | | |
| Übung | | | | |
| 2 SWS | | | | |

Module: Mathematik 3 und Numerische Mathematik

| | | | | |
|-----------|---------------------------------|--------|---------------|-------------------------|
| 150110 | Mathematik 1 für ET / IT | | | |
| Vorlesung | Di 10:00-12:00 | HZO 30 | Beginn 10.10. | <i>Püttmann, Annett</i> |
| 6+2 SWS / | Mi 10:00-12:00 | HZO 30 | Beginn 18.10. | |
| 10 CP | Fr 10:00-12:00 | HZO 70 | Beginn 13.10. | |

Beschreibung:**ZIELE/INHALTE:**

Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden: Eigenschaften reeller und komplexer Zahlen, einschließlich Folgen und Reihen Elementare Grundlagen der linearen Algebra, Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer Veränderlichen Einfache gewöhnliche Differentialgleichungen, Orthonormalsysteme, insbesondere Fourierreihen.

PRÜFUNG: schriftlich (120 min), Anmeldung: FlexNow

Voraussetzungen:

Für die Vorlesung gibt es keine Voraussetzungen.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Gute Kenntnisse der Mathematik aus der Oberstufe. Empfohlen wird außerdem die Teilnahme am 4-wöchigen Vorkurs "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", den die Fakultät für Mathematik vor Studienbeginn jeweils im September anbietet.

Literaturhinweise:

- Meyberg, K., Vachenaue, P. "Höhere Mathematik 2", Springer, 2007
- Burg, Klemens, Haf, Herbert, Wille, Friedrich "Höhere Mathematik für Ingenieure 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen, Distributionen, Integraltransformationen", Teubner Verlag, 2002
- Meyberg, K., Vachenaue, P. "Höhere Mathematik I", Springer, 1995

Module: Mathematik 1
Mathematik 1
Mathematik A

150111 **Übungen zu Mathematik 1 für ET / IT**

| | | | |
|-------|----------------|-----------|---------------|
| Übung | Do 08:15-09:45 | HID | Beginn 12.10. |
| 2 SWS | Do 10:00-12:00 | NC 3/99 | Beginn 12.10. |
| | Do 10:00-12:00 | NB 02/99 | Beginn 12.10. |
| | Fr 08:00-10:00 | ID 03/471 | Beginn 13.10. |

Beschreibung:

siehe LV-Nr. 150110

Module: Mathematik 1
Mathematik 1

150114 **Mathematik 3 für ET / IT**

| | | | |
|-----------|-------------------|--------|---------------|
| Vorlesung | Di 08:00-10:00 | HZO 70 | Beginn 10.10. |
| 2+4 SWS / | Start: 04.10.2022 | | |
| siehe PO | | | |
| CP | | | |

Lipinski, Mario

Beschreibung:**ZIELE:**

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

- gewöhnliche Differentialgleichungen
- partielle Differentialgleichungen

INHALT:

1. Gewöhnliche Differentialgleichungen

- **Theorie:** Anfangswertprobleme, Satz von Picard-Lindelöf

- **Spezielle DGL-Typen:** Lösung durch Substitution, Bernoulli-DGL, Riccati-DGL, Exakte DGL, integrieren der Faktor

- **Lineare DGL n-ter Ordnung:** Erinnerung: Eigenschaften, Wronski-Determinante, Variation der Konstanten, Reduktion der Ordnung, Eulersche DGL, Potenzreihenansatz und verallgemeinerter Potenzreihenansatz (2. Ordnung), Lineare Randwertprobleme

- **Systeme von DGL** Definition, Umwandlung n-ter Ordnung -> System, Lösung des homogenen Problems, Wronski-Determinante, Variation der Konstanten, Ansätze

2. Partielle Differentialgleichungen

- **Quasilineare partielle DGL:** Methode der Charakteristiken, integrierende Faktoren

- **Lineare partielle DGL 2. Ordnung:** Definition, Klassifikation, Normalformen, Wärmeleitungsgleichung, Schwingungsgleichung, Methode von d'Alembert, Poisson-Gleichung / Dirichlet-Problem, Laplace transformation und pDGL, Fourier-Transformation und pDGL

PRÜFUNG:

schriftlich (120 min), FlexNow

Voraussetzungen:**VORAUSSETZUNGEN:**

keine

EMPFOHLENE VORKENNTNISSE:

Inhalte der Vorlesungen Mathematik 1-2

Module: Mathematik 3
Mathematik 3
Mathematik C

150115 **Übungen zu Mathematik 3 für ET / IT**

| | | | |
|-------|----------------|-----------|---------------|
| Übung | Mi 08:15-09:45 | ID 03/463 | Beginn 11.10. |
| 2 SWS | Do 10:15-11:45 | ID 03/455 | Beginn 12.10. |

Beschreibung:

siehe LV-Nr. 150114

Module: Mathematik 3
Mathematik 3

150120 **Mathematik 1 Physik**

| | | | |
|-----------|----------------|--------|---------------|
| Vorlesung | Mo 12:00-14:00 | HNC 20 | Beginn 09.10. |
| 4 SWS | Mi 08:00-10:00 | HZO 60 | Beginn 11.10. |

Külske, Christof

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

150121 **Mathematik 1 für Physik (Übungen)**

| | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|
| Übung | Mo 14:00-16:00 | IA 1/53 | Beginn 09.10. |
| 2 SWS | Di 08:00-10:00 | IA 1/177 | Beginn 10.10. |
| | Di 14:00-16:00 | IA 1/53 | Beginn 10.10. |
| | Mi 10:00-12:00 | IA 1/135 | Beginn 11.10. |
| | Mi 10:00-12:00 | NB 2/158 | Beginn 11.10. |
| | Fr 08:00-10:00 | HZO 70 | Beginn 13.10. |

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

150124 **Mathematik 3 für Physik und Geophysik**

| | | | |
|-----------|----------------|---------|---------------|
| Vorlesung | Mi 12:00-14:00 | HZO 100 | Beginn 11.10. |
| 4 SWS | Fr 12:00-14:00 | HZO 80 | Beginn 13.10. |

Härterich, Jörg

Module: Mathematik III

150125 **Mathematik 3 für Physik und Geophysik (Übungen)**

| | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|
| Übung | Mo 08:00-10:00 | IA 1/135 | Beginn 09.10. |
| 2 SWS | Mo 14:00-16:00 | HZO 60 | Beginn 09.10. |
| | Mo 16:00-18:00 | IA 1/53 | Beginn 09.10. |
| | Di 08:00-10:00 | IA 1/109 | Beginn 10.10. |
| | Mi 14:00-16:00 | NB 3/99 | Beginn 11.10. |

Module: Mathematik III

212027 **Mathematik 1 - Grundlagen**

| | | | |
|-----------|----------------|-----------|---------------|
| Vorlesung | Di 10:00-12:00 | NC 2/99 | Beginn 10.10. |
| mit Übung | Di 14:00-16:00 | NB 02/99 | Beginn 10.10. |
| | Di 14:00-16:00 | NB 2/99 | Beginn 10.10. |
| | Mi 10:00-12:00 | HGA 10 | Beginn 11.10. |
| | Do 08:00-10:00 | ID 03/463 | Beginn 12.10. |
| | Do 08:00-10:00 | ID 03/411 | Beginn 12.10. |
| | Do 10:00-12:00 | ND 5/99 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | ID 04/471 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | ID 04/459 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | ID 03/471 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | IC 03/112 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | ID 03/463 | Beginn 12.10. |
| | Do 14:00-16:00 | ND 03/99 | Beginn 12.10. |
| | Do 14:00-16:00 | NB 3/99 | Beginn 12.10. |

*Leander,
Nils-Gregor*

Module: Mathematik 1

150130 **Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM**

| | | | |
|-----------|----------------|--------|---------------|
| Vorlesung | Mo 08:00-10:00 | HZO 40 | Beginn 16.10. |
| 3 SWS | Mo 10:00-12:00 | HIB | Beginn 16.10. |

Bissantz, Nicolai

Beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, in dem Sie sich voraussichtlich vom 1.10.2023-24.10.2023 ohne Kennwort anmelden können. Dort finden Sie auch Informationen, falls der erste Termin der Veranstaltung oder mehr in Zoom stattfinden sollten.

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

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

| | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|
| Übung | Di 10:00-12:00 | IA 1/53 | Beginn 17.10. |
| 2 SWS | Di 10:00-12:00 | NB 3/99 | Beginn 17.10. |
| | Mi 14:00-16:00 | IA 1/135 | Beginn 18.10. |
| | Mi 14:00-16:00 | ND 6/99 | Beginn 18.10. |
| | Do 12:00-14:00 | IA 1/181 | Beginn 19.10. |
| | Fr 14:00-16:00 | IA 1/71 | Beginn 20.10. |
| | Fr 14:00-16:00 | NB 3/99 | Beginn 20.10. |

Für weitere Informationen siehe Hinweise zur Vorlesung über Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM.

Module: Ingenieurmathematik 1 und 2
Mathematik für Geowissenschaftler

150134 **Einführung in die Statistik für Geographen**

| | | | |
|-----------|----------------|--------|---------------|
| Vorlesung | Di 08:00-10:00 | HZO 40 | Beginn 10.10. |
| 2 SWS | | | |

Bissantz, Nicolai

Beschreibung:

Beachten Sie schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2023 bis zum 25.10.2023 ohne Kennwort anmelden können. Falls die Veranstaltung ganz oder teilweise in Zoom stattfinden müßte/würde finden Sie dort ebenfalls Informationen.

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

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

| | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|
| Übung | Mi 08:00-10:00 | IA 1/177 | Beginn 18.10. |
| 2 SWS | Fr 08:00-10:00 | IA 1/135 | Beginn 20.10. |
| | Fr 08:00-10:00 | IA 1/109 | Beginn 20.10. |

Beachten Sie schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2023 bis zum 25.10.2023 ohne Kennwort anmelden können. Falls die Veranstaltung ganz oder teilweise in Zoom stattfinden müsste/würde finden Sie dort ebenfalls Informationen.

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

150140 **Mathematik für Biologen**

| | | | |
|-----------|----------------|--------|---------------|
| Vorlesung | Mi 14:00-16:00 | HNC 10 | Beginn 11.10. |
| 3 SWS | Do 10:00-11:00 | HNC 10 | Beginn 12.10. |

Kacso, Daniela

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

150141 **Übungen zu Mathematik für Biologen**

| | | | |
|-------|----------------|-----------|---------------|
| Übung | Di 14:00-15:00 | IA 01/473 | Beginn 10.10. |
| 2 SWS | Di 14:00-15:00 | ND 3/99 | Beginn 10.10. |
| | Mi 12:00-14:00 | NB 5/99 | Beginn 11.10. |
| | Mi 12:00-14:00 | NB 2/99 | Beginn 11.10. |
| | Mi 12:00-14:00 | NC 2/99 | Beginn 11.10. |
| | Mi 12:00-14:00 | ND 6/99 | Beginn 11.10. |
| | Mi 12:00-14:00 | NB 3/99 | Beginn 11.10. |
| | Do 12:00-14:00 | ND 3/99 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | ND 5/99 | Beginn 12.10. |

Kacso, Daniela

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

150144 **Angewandte Statistische Methoden für Biologen mit R**

| | |
|---------------------|--|
| Vorlesung mit Übung | Termine: 5.2.-13.2.2024. Vorlesung bzw. Übungen finden voraussichtlich online mit Hilfe von Zoom statt. Beachten Sie unbedingt schon vor Beginn der Veranstaltung die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, zu dem Sie sich voraussichtlich ab 01.10.2023 bis zum 2.2.2024 ohne Kennwort anmelden können. |
| 2 SWS / 3 CP | |

Bissantz, Nicolai

Beschreibung:

- Tag 1: Wiederholung/Schnellstart Statistischer Grundbegriffe
- Tag 2: Umgang mit R (Bedienung, Einlesen von Daten, einfache Grafiken, etc.)
- Tag 3: Deskriptive Statistik mit R
- Tag 4: Schließende Statistik mit R (Testen)
- Tag 5: Schließende Statistik mit R (Univariate lineare Regression, ANOVA, etc.)
- Tag 6: Schließende Statistik mit R (Multivariate lineare Regression, ANOVA, etc.)
- Tag 7: Fortgeschrittene Statistische Methoden mit R

Im Kurs werden jeweils Vorlesungseinheiten mit vorgeführten Beispielauswertungen am Rechner kombiniert, die dabei auf das jeweilige statistische Problem fokussiert sind. Dabei werden auch komplexe Fallstudien betrachtet, bei denen eine umfassende Betrachtung eines biologischen Problems von der experimentellen Planung bis zur abschließenden datengestützten Ergebnisinterpretation das Ziel ist.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Wird in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.

Module: Angewandte statistische Methoden für Biologen mit R

- 150150 **Mathematik für Chemiker I**
 Vorlesung Mo 09:00-10:00 HNC 10 Beginn 09.10. *Glasmachers, Eva*
 3 SWS Fr 12:00-14:00 HNC 20 Beginn 13.10.
- Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)
 Mathematik für Chemiker (PO 2017)
 Mathematik für Chemiker und Biochemiker
- 150151 **Übungen zu Mathematik für Chemiker I**
 Übung Mo 10:00-11:00 IA 1/177 Beginn 09.10.
 1 SWS Mo 10:00-11:00 IA 1/135 Beginn 09.10.
 Mo 10:00-11:00 IA 1/181 Beginn 09.10.
 Mo 10:00-11:00 IA 1/109 Beginn 09.10.
 Mo 12:00-13:00 IA 1/135 Beginn 09.10.
 Di 10:00-11:00 IA 1/181 Beginn 10.10.
 Di 12:00-13:00 IA 1/63 Beginn 10.10.
- Module: Mathematik (Schwerpunkt: Chemie)
 Mathematik für Chemiker (PO 2009)
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)
 Mathematik für Chemiker (PO 2017)
 Mathematik für Chemiker und Biochemiker
- 150151a **Ergänzungsübungen zu Mathematik für Chemiker I**
 Übung Mo 11:00-12:00 IA 1/109 Beginn 09.10. *Glasmachers, Eva*
 1 SWS Mo 11:00-12:00 IA 1/181 Beginn 09.10.
 Mo 11:00-12:00 IA 1/177 Beginn 09.10.
 Mo 11:00-12:00 IA 1/135 Beginn 09.10.
 Mo 13:00-14:00 IA 1/135 Beginn 09.10.
 Di 11:00-12:00 IA 1/181 Beginn 10.10.
 Di 13:00-14:00 IA 1/63 Beginn 10.10.
- Module: Mathematik für Chemiker (PO 2009)
 Mathematik für Chemiker (PO 2012)
 Mathematik für Chemiker (PO 2017)
 Mathematik für Chemiker (PO 2022)
- 150160 **Höhere Mathematik I (Vorlesung im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)**
 Vorlesung Di 12:00-14:00 HZO 40 Beginn 10.10. *Kacso, Daniela*
 4 SWS Do 14:00-16:00 HZO 50 Beginn 12.10.
- Module: Höhere Mathematik 1
 Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)
 Mathematik 1
- 150161 **Übungen zu Höhere Mathematik I (im Rahmen des Studiengangs Angewandte Informatik)**
 Übung Do 12:00-14:00 NB 2/99 Beginn 12.10.
 2 SWS Do 12:00-14:00 NC 3/99 Beginn 12.10.
 Do 12:00-14:00 NB 02/99 Beginn 12.10.
- Module: Höhere Mathematik 1
 Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)
 Mathematik 1
- 150180 **Statistische Beratung für Studierende und Wissenschaftler anderer Fakultäten**
 Vorlesung *Bissantz, Nicolai*
 3 SWS

Lehrveranstaltungen im Mathematikstudium

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

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

Alle Lehrveranstaltungen, die den Modulen 9a/b/c zugeordnet werden können, eignen sich auch als Vertiefungsvorlesungen für Modul 10. Die Wahl anderer Vorlesungen für Modul 10 muss mit der Studienfachberatung abgesprochen werden. Für Studienanfänger/innen des Faches Mathematik in den Bachelor-Studiengängen findet am Dienstag, 10.10.2023, 10.15 Uhr, eine verbindliche Informationsveranstaltung statt. Nach einer Begrüßung durch den Dekan der Fakultät wird u.a. der Übungsbetrieb zu den Anfängervorlesungen vorgestellt.

150050 Einführung in LaTeX für Mathematiker

S-Block Nähere Infos: siehe Aushang
1 CP

Lipinski, Mario

Beschreibung:

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

Ein eigenes Notebook wäre wünschenswert, ist aber keine Voraussetzung.

Voraussetzungen:

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

150200 Analysis I

Vorlesung Di 10:00-12:00 HIA Beginn 10.10.
4 SWS Fr 10:00-12:00 HIA Beginn 13.10.
Vorlesungsbeginn ist die Eröffnungsveranstaltung. Nähere Informationen vorab im Moodle-Kurs für Erstsemester.

*Kormann,
Katharina*

Beschreibung:

Die Analysis ist neben der Linearen Algebra eines der beiden Grundlagenmodule des B.A.- und des B.Sc.-Studiengangs Mathematik, die für alle Studierenden des ersten Studienjahres obligatorisch sind. Nach einer Einführung in die Grundlagen der reellen und komplexen Zahlen werden wir uns in der Analysis I mit Funktionen einer reellen Veränderlichen befassen. Folgende Themen werden behandelt: reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung. Das Modul wird im Sommersemester 2024 mit der Vorlesung Analysis II fortgesetzt.

Literaturhinweise:

Es gibt eine große Auswahl aus einführender Literatur zur Analysis, z.B.

- O. Forster, F. Lindemann, Analysis 1, Springer, 2023
- K. Königsberger, Analysis 1, Springer, 2013

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

150201 Übungen zu Analysis I

Übung Mo 08:00-10:00 IA 1/181 Beginn 09.10.
2 SWS Mo 08:00-10:00 IA 1/177 Beginn 09.10.
Mo 08:00-10:00 IA 1/109 Beginn 09.10.
Mo 08:00-10:00 IA 1/53 Beginn 09.10.
Mo 12:00-14:00 IA 1/181 Beginn 09.10.
Mo 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 09.10.
Mo 12:00-14:00 NB 2/99 Beginn 09.10.
Mo 12:00-14:00 NB 02/99 Beginn 09.10.
Mo 14:00-16:00 NC 2/99 Beginn 09.10.
Di 08:00-10:00 IA 1/53 Beginn 10.10.
Di 08:00-10:00 NB 3/99 Beginn 10.10.
Di 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 10.10.
Di 12:00-14:00 NC 3/99 Beginn 10.10.
Di 12:00-14:00 IA 1/53 Beginn 10.10.
Di 12:00-14:00 IA 1/181 Beginn 10.10.
Di 14:00-16:00 NC 3/99 Beginn 10.10.
Di 16:00-18:00 HIB Beginn 10.10.
Mi 08:00-10:00 ND 6/99 Beginn 11.10.
Mi 08:00-10:00 IA 1/75 Beginn 11.10.
Mi 10:00-12:00 IA 1/53 Beginn 11.10.
Mi 12:00-14:00 ND 3/99 Beginn 11.10.
Mi 16:00-18:00 HIB Beginn 11.10.
Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche.

| | | | | | |
|--------|--------------------|----------------|--------|---------------|---------------------|
| 150202 | Analysis II | | | | |
| | Vorlesung | Mo 10:00-12:00 | HZO 90 | Beginn 09.10. | <i>Suhr, Stefan</i> |
| | 4 SWS | Do 12:00-14:00 | HZO 80 | Beginn 12.10. | |

Beschreibung:

Die Veranstaltung setzt die Veranstaltung Analysis I aus dem Sommersemester 2023 fort. Behandelt werden die folgenden Themen: Funktionenfolgen, Integralrechnung für Funktionen einer Variablen und die Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher. Die Veranstaltung wird durch einen Moodle-Kurs begleitet.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse aus der Analysis I.

Literaturhinweise:

Literaturangaben erfolgen in der Vorlesung.

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

| | | | | | |
|--------|-------------------------------|--|---------|---------------|--|
| 150203 | Übungen zu Analysis II | | | | |
| | Übung | Mi 12:00-14:00 | IA 1/63 | Beginn 11.10. | |
| | 2 SWS | Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Nähere Angaben finden Sie im Moodle-Kurs der Vorlesung. | | | |

| | | | | | |
|--------|---------------------|----------------|----------|------------------------|------------------------|
| 150204 | Analysis III | | | | |
| | Vorlesung | Di 10:00-12:00 | NB 02/99 | Beginn 10.10. | <i>Schuster, Björn</i> |
| | 4 SWS / 9 | Do 10:00-12:00 | HZO 90 | Beginn 12.10. | |
| | CP | Di 10:00-12:00 | ND 03/99 | Einzeltermin am 17.10. | |

Beschreibung:

Im dritten Teil des Analysis Zyklus führen wir in die Maß- und Integrationstheorie nach Lebesgue ein. Diese ist für das Studium der Funktionalanalysis, der Stochastik und der Theorie der partiellen Differentialgleichungen unerlässlich. Als Anwendung präsentieren wir die zentralen Integralsätze von Gauß und Stokes.

Literaturhinweise:

- I. Agricola, Th. Friedrich: Globale Analysis, Vieweg.
- M. Barner und F. Flohr: Analysis II, de Gruyter.
- Th. Bröcker: Analysis II und III, Bibliographisches Institut.
- A. Deitmar: Analysis, Springer.
- C. C. Pugh: Real Mathematical Analysis, Springer.

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

| | | | | | |
|--------|---|----------------|----------|---------------|--|
| 150205 | Übungen zu Analysis III | | | | |
| | Übung | Mi 10:00-12:00 | IA 1/177 | Beginn 11.10. | |
| | 2 SWS | Fr 14:00-16:00 | IA 1/181 | Beginn 13.10. | |
| | Die Terminierung der Übungen erfolgt über den Moodle-Kurs | | | | |

| | | | | | |
|--------|--|----------------|-----|---------------|------------------------|
| 150206 | Lineare Algebra und Geometrie I | | | | |
| | Vorlesung | Mo 10:00-12:00 | HIA | Beginn 16.10. | <i>Röhrle, Gerhard</i> |
| | 4 SWS | Do 10:00-12:00 | HIA | Beginn 12.10. | |
| | Veranstaltungsbeginn in der Eröffnungsveranstaltung am 10.10.23. Nähere Informationen vorab im Moodle-Kurs für Erstsemester. | | | | |

Beschreibung:

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

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

Unter anderem werden folgende Themen in der Vorlesung behandelt:

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

Literaturhinweise:

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

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

150207 **Übungen zu Lineare Algebra und Geometrie I**

| | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|
| Übung | Di 16:00-18:00 | HNC 20 | Beginn 10.10. |
| 2 SWS | Mi 12:00-14:00 | IA 1/53 | Beginn 11.10. |
| | Mi 12:00-14:00 | IA 1/135 | Beginn 11.10. |
| | Mi 14:00-16:00 | IA 1/177 | Beginn 11.10. |
| | Mi 14:00-16:00 | IA 1/109 | Beginn 11.10. |
| | Do 08:00-10:00 | IA 1/181 | Beginn 12.10. |
| | Do 08:00-10:00 | IA 1/75 | Beginn 12.10. |
| | Do 08:00-10:00 | IA 1/177 | Beginn 12.10. |
| | Do 08:00-10:00 | IA 1/53 | Beginn 12.10. |
| | Do 08:00-10:00 | IA 1/63 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | IA 1/53 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | ND 03/99 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | IA 1/63 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | IA 1/75 | Beginn 12.10. |
| | Do 12:00-14:00 | IA 1/177 | Beginn 12.10. |
| | Fr 08:00-10:00 | IA 1/71 | Beginn 13.10. |
| | Fr 08:00-10:00 | IA 1/63 | Beginn 13.10. |
| | Fr 08:00-10:00 | IA 1/177 | Beginn 13.10. |
| | Fr 08:00-10:00 | IA 1/53 | Beginn 13.10. |
| | Fr 12:00-14:00 | IA 1/71 | Beginn 13.10. |
| | Fr 12:00-14:00 | IA 1/181 | Beginn 13.10. |
| | Fr 12:00-14:00 | IA 1/63 | Beginn 13.10. |
| | Fr 12:00-14:00 | IA 1/53 | Beginn 13.10. |

Die Übungen beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Die aktuellen Termine der Übung entnehmen Sie bitte dem Moodle-Kurs der Veranstaltung.

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

| | | | |
|--------------|----------------|--------|---------------|
| Vorlesung | Di 14:00-16:00 | HID | Beginn 10.10. |
| 4 SWS / 9 CP | Do 14:00-16:00 | HZO 40 | Beginn 12.10. |

*Eichelsbacher,
Peter*

Beschreibung:

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Literatur zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

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

150211 **Übungen zu Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik**

| | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|
| Übung | Di 10:00-12:00 | IA 1/135 | Beginn 10.10. |
| 2 SWS | Mi 10:00-12:00 | IA 1/63 | Beginn 11.10. |
| | Mi 14:00-16:00 | IA 1/71 | Beginn 11.10. |
| | Mi 14:00-16:00 | IA 1/53 | Beginn 11.10. |
| | Fr 10:00-12:00 | IA 1/109 | Beginn 13.10. |

Die aktuellen Termine der Übung entnehmen Sie bitte dem Moodle-Kurs der Veranstaltung.

Module: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

150214 **Algebra I**

| | | | | |
|-----------|----------------|---------|------------------------|------------------------|
| Vorlesung | Mo 10:00-12:00 | HZO 50 | Beginn 16.10. | <i>Reineke, Markus</i> |
| 4 SWS / 9 | Do 12:00-14:00 | HZO 100 | Beginn 07.12. | |
| CP | Do 12:00-14:00 | HZO 30 | Beginn 12.10. | |
| | Mo 10:00-12:00 | HNC 30 | Einzeltermin am 09.10. | |

Beschreibung:

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

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

- (a) Gruppentheorie: Isomorphiesätze, Permutationsgruppen, Gruppenwirkungen, auflösbare und einfache Gruppen, Sylow-Sätze;
- (b) Ringtheorie: Integritätsringe, Hauptidealbereiche, Primfaktorzerlegung in Ringen und Polynomringen, Modultheorie;
- (c) Körpertheorie: Minimalpolynom, algebraische Erweiterungen, separable und normale Körpererweiterungen, Galoisgruppen und Hauptsatz der Galoisstheorie.

Darüber hinaus werden einige klassische Anwendungen der Galoisstheorie diskutiert.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 5: Algebra I
 B.Sc. Modul 7a: Algebra I
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150215 **Übungen zu Algebra I**

| | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|
| Übung | Di 12:00-14:00 | NB 6/99 | Beginn 10.10. |
| 2 SWS | Mi 08:00-10:00 | NB 3/99 | Beginn 11.10. |
| | Mi 10:00-12:00 | IA 1/181 | Beginn 11.10. |

150216 **Gewöhnliche Differentialgleichungen**

| | | | | |
|-----------|----------------|---------|---------------|----------------------------------|
| Vorlesung | Mo 12:00-14:00 | ND 6/99 | Beginn 09.10. | <i>Abbondandolo, Alberto</i> |
| 4 SWS / 9 | Fr 10:00-12:00 | ND 6/99 | Beginn 13.10. | |
| CP | | | | |

Beschreibung:

Im einfachsten Fall ist die Lösung einer gewöhnlichen Differentialgleichung eine differenzierbare Kurve, deren Ableitung in jedem Punkt durch die Differentialgleichung vorgegeben ist. Die Anwendungsbereiche von Differentialgleichungen sind äußerst vielseitig. Sie umfassen alle Naturwissenschaften, die Wirtschaftswissenschaften, die Ingenieurwissenschaften bis zur Informatik und den Sprachwissenschaften. In allen Bereichen der reinen Mathematik werden gewöhnlichen Differentialgleichungen zur Lösung verschiedenster Probleme herangezogen.

Im Mittelpunkt der Vorlesung stehen qualitative Eigenschaften von Differentialgleichungen. Es werden Existenz- und Eindeigkeitssätze diskutiert, die unter geeigneten Bedingungen eindeutige Lösungen von Differentialgleichungen garantieren.

Die folgenden Themen werden behandelt

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

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

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

150217 **Übung gewöhnliche Differentialgleichungen**

Übung Fr 12:00-14:00 IA 1/75 Beginn 13.10.
 Fr 14:00-16:00 IA 1/75 Beginn 13.10.

150222 **Funktionentheorie II**

Vorlesung Mo 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 09.10.
 4 SWS / 9 Mi 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 11.10.
 CP Die Vorlesung ist über Moodle organisiert und Sie können sich jederzeit anmelden.

Heinzner, Peter

Beschreibung:

In der Funktionentheorie II Vorlesung werden komplex differenzierbare Funktionen in mehreren komplexen Variablen untersucht und deren Anwendungen diskutiert. In höheren Dimensionen treten im Vergleich zum eindimensionalen häufig neue Phänomene auf. Nimmt man zum Beispiel eine kompakte Teilmenge aus C^2 heraus, dann setzen sich alle auf C^2 ohne die kompakte Menge definierten komplex differenzierbaren Funktionen auf ganz C^2 komplex differenzierbar fort.

Voraussetzungen:

In dieser Vorlesung werden die elementaren Sätze aus einer Funktionentheorie I Vorlesung oder einem Seminar über Funktionentheorie I vorausgesetzt. Darunter verstehen wir insbesondere die Cauchy-Formel in C oder alternativ den Satz von Green (bzw. Stokes) in der Ebene.

Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

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

150223 **Übungen zu Funktionentheorie II**

Übung
 2 SWS

Heinzner, Peter

150224 **Differentialgeometrie I**

Vorlesung Di 10:00-12:00 NC 02/99 Beginn 10.10.
 4 SWS / 9 Do 10:00-12:00 ND 6/99 Beginn 12.10.
 CP

Nemirovski, Stefan

Beschreibung:

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

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

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

150225 **Übungen zu Differentialgeometrie I**

Übung
 2 SWS

150226 **Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen II**

Vorlesung Di 10:00-12:00 IA 1/63 Beginn 10.10.
 mit Übung Do 10:00-12:00 IA 1/177 Beginn 12.10.

*Cupit-Foutou,
 Stéphanie*

Beschreibung:

Es handelt sich um die Fortsetzung der Vorlesung "Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen" von SoSe23. Kenntnisse über Lie Gruppen sind also erforderlich. Übungen werden in die Vorlesung integriert.

Module: B.A. Modul 4: Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen
 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

150227 **Übungen zu Kompakte Lie Gruppen und ihre Darstellungen II**
 Übung

150228 **Wahrscheinlichkeitstheorie I**
 Vorlesung Mi 08:00-10:00 IA 1/53 Beginn 11.10. *Detle, Holger*
 4 SWS / 9 Fr 08:00-10:00 IA 1/177 Beginn 13.10.
 CP

Beschreibung:

Diese Vorlesungen richtet sich an Studierende, die die Grundvorlesungen Analysis I bis Analysis III, Lineare Algebra I, II und die Vorlesung Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie. In der Vorlesung werden grundlegende Fragestellungen der Wahrscheinlichkeitstheorie besprochen. Grundkenntnisse über Maßtheorie (wie z.B. aus dem Buch von H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter, oder aus Kapitel 8 des Buchs von N. Henze; Stochastik: Eine Einführung mit Grundzügen der Maßtheorie) werden vorausgesetzt. Themenschwerpunkte der Vorlesung sind allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume, stochastische Unabhängigkeit und 0-1 Gesetze, Zufallsvariablen und ihre Kenngrößen, Konvergenzbegriffe und Gesetze großer Zahlen, Verteilungskonvergenz, charakteristische Funktionen der zentrale Grenzwertsatz, Martingale, Konzentrationsungleichungen und empirische Prozesse.

Voraussetzungen:

Analysis I/II, Analysis III, Lineare Algebra und Geometrie I/II, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik (diese Veranstaltung ist hilfreich, aber nicht unbedingt erforderlich). Maßtheorie (wie z.B. aus Kapitel 8 des Buchs von N. Henze; Stochastik: Eine Einführung mit Grundzügen der Maßtheorie)

Literaturhinweise:

- H. Bauer: Wahrscheinlichkeitstheorie, de Gruyter
- H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter
- P. Billingsley: Probability and Measure, Wiley
- A. Klenke: Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer
- N. Henze: Stochastik: Eine Einführung mit Grundzügen der Maßtheorie, Springer

Module: 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

150229 **Übungen zu Wahrscheinlichkeitstheorie I**
 Übung Do 14:00-16:00 IA 1/71 Beginn 12.10.
 2 SWS Fr 12:00-14:00 ND 5/99 Beginn 13.10.
 Termine n. V.

150244 **Geometrie**
 Vorlesung Mo 10:00-12:00 ID 03/463 Beginn 09.10. *Stump, Christian*
 Do 10:00-12:00 ID 03/411 Beginn 12.10.

150245 **Übungen zu Geometrie**
 Übung

150246 **Numerik zeitabhängiger partieller Differentialgleichungen**
 Vorlesung *Kormann, Katharina*

Beschreibung:

In der Vorlesung werden wir uns mit Lösungsverfahren für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen, insbesondere für hyperbolische Erhaltungsgleichungen, beschäftigen. Hyperbolische Erhaltungsgleichungen beschreiben Transportphänomene und finden z.B. in der Strömungsmechanik oder der kinetischen Gas- und Plasmabeschreibung Anwendung. Die Vorlesung erarbeitet Grundlagen der Lösungstheorie und behandelt moderne numerische Verfahren basierend auf der diskontinuierlichen Galerkin-Methode und strukturerhaltende gemischte Finite-Elemente-Methoden und vergleicht diese mit klassischen Verfahren wie Finiten Volumen. Die theoretischen Inhalte der Vorlesung werden ergänzt durch Übungen und Programmierbeispiele. Es besteht die Möglichkeit einen Übungsschein zu erwerben.

Voraussetzungen:

Empfohlene Kenntnisse: Grundvorlesungen (insbesondere Analysis) und Grundkenntnisse in Numerik (etwa Einführung in die Numerik); Vorwissen zur Lösung numerischen elliptischer Differentialgleichungen oder aus der Funktionalanalysis sind von Vorteil.

Literaturhinweise:

- S. Hesthaven, Tim Warburton, Nodal Discontinuous Galerkin Methods: Algorithms, Analysis, and Applications, Springer, 2008.
- weiterführend: D. N. Arnold, Finite Element Exterior Calculus, SIAM, 2018.

150247 **Übungen zu Numerik zeitabhängiger partieller Differentialgleichungen**

Übung

150248 **Partielle Differentialgleichungen**

Vorlesung Di 08:00-10:00 IA 1/135 Beginn 10.10.
 4 SWS / 9 Do 08:00-10:00 IA 1/109 Beginn 12.10.
 CP

Asselle, Luca

Beschreibung:

Dieser Kurs ist eine Einführung in die Theorie der partiellen Differentialgleichungen. Wir werden auf die vier wichtigsten linearen Gleichungen der mathematischen Physik fokussieren: die Transportgleichung, die Laplace-Gleichung, die Wärmeleitungsgleichung und die Wellengleichung. Kenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen sind nicht notwendig.

Voraussetzungen:

Analysis I-III

Literaturhinweise:

- Lawrence C. Evans, "Partial Differential Equations", American Mathematical Society.
- Jürgen Jost, "Partielle Differentialgleichungen", Springer Graduate Texts in Mathematics.
- Michael Renardy, Robert C. Rogers, "An Introduction to Partial Differential Equations", Springer Texts in Applied Mathematics.

Module: B.A. Modul 4: Partielle Differentialgleichungen
 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

150249 **Übungen zu Partielle Differentialgleichungen**

Übung Do 12:00-14:00 IA 1/71 Beginn 19.10.
 2 SWS

de Pooter,
Jacobus Sander150256 **Algebraische Topologie**

Vorlesung Mo 12:00-14:00 NC 6/99 Beginn 09.10.
 4 SWS / 9 Do 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 12.10.
 CP

Schuster, Björn

Beschreibung:

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

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

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

Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)
B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150257 **Übungen zu Algebraische Topologie**

Übung
2 SWS

150260 **Algebraische Theorie quadratischer Formen**

Vorlesung Di 14:00-16:00 IA 1/63 Beginn 10.10.
2 SWS

Lorenz, Nico

Beschreibung:

Die algebraische Theorie der quadratischen Formen ist als Teilgebiet der Zahlentheorie in den 1930er Jahren entstanden und bis heute ein aktives Forschungsfeld mit Querverbindungen zu algebraischer Geometrie, K-Theorie und Kohomologie. Den Teilnehmenden wird eine umfassende Einführung in die Theorie gegeben, die bis zur Formulierung offener Forschungsfragen führt. Einige behandelte Themen: Witt Ringe, Pfister Formen und Potenzen des Fundamentalideals, Verhalten von quadratischen Formen unter Körpererweiterungen, Körperinvarianten.
Die Vorlesung wird durch eine Übung begleitet, die in etwa alle zwei Wochen stattfindet. Teil 2 der Veranstaltung findet im Sommersemester 2024 statt.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse der linearen Algebra und Geometrie I + II, Algebra I (kann ggf. auch parallel belegt werden)

Literaturhinweise:

- T.Y. Lam: Introduction to Quadratic Forms over Fields
- W. Scharlau: Quadratic and Hermitian Forms
- R. Elman, N. Karpenko, A. Merkurjev: The Algebraic and Geometric Theory of Quadratic Forms

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

150261 **Übung zu Algebraische Theorie quadratischer Formen**

Übung Die Übung findet alle zwei Wochen statt.

Lorenz, Nico

150266 **Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen**

Vorlesung Di 10:00-12:00 IA 1/75 Beginn 10.10.
4 SWS / 9 Fr 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 13.10.
CP Hierbei handelt es sich um die Numerik I, die nun in "Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen" umbenannt wird.

Henning, Patrick

Beschreibung:

Differentialgleichungen beschreiben eine Beziehung zwischen einer gesuchten Funktion und ihren Ableitungen und sind in Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften, zunehmend aber auch in Sozialwissenschaften und der Medizin zur Beschreibung von Phänomenen und Prozessen weitverbreitet. Da explizite Lösungsformeln nur in wenigen Ausnahmefällen zur Verfügung stehen, ist eine computergestützte approximative Lösung essentiell.

In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit:

- den theoretischen Grundlagen zur Lösung von Differentialgleichung für Anfangs- und Randwertprobleme;
- numerischen Algorithmen zu deren Lösung (Runge-Kutta-Verfahren und Mehrschrittverfahren);
- Konvergenz und Stabilität;
- Fehlerkontrolle und Schrittweitensteuerung;
- Lösungsmethoden für steife Differentialgleichungen und strukturerhaltende Verfahren für Hamiltonsche Systeme.

Die Vorlesung konzentriert sich auf die Lösung von Differentialgleichungen in einer Variablen und bildet damit die Grundlage für weiterführende Vorlesungen zu partiellen Differentialgleichungen.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

- Sören Bartels: Numerik 3x9, Springer, 2016
- Deuffhard, Bornemann: *Numerische Mathematik 2*, deGruyter, 2008
- Hairer, Nørsett, Wanner: *Solving Ordinary Differential Equations I - Nonstiff Problems*, Springer, 1993.

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150267 **Übungen Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen**

Übung Mi 10:00-12:00 IA 1/71 Beginn 11.10.
 2 SWS

150274 **Köcherdarstellungstheorie**

Vorlesung

Kus, Deniz

150285 **Algebraische Zahlentheorie II**

Vorlesung Do 14:00-16:00 IA 1/181 Beginn 12.10.
 2 SWS /
 4,5 CP

Ivanov, Alexander

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

| | | | | | | |
|--------|--|--|---------|---------------|--|--------------------------|
| 150290 | Lösungsstrategien für Schul- und Olympiadaufgaben | | | | | |
| | Vorlesung | Mi 10:00-12:00 | IA 1/75 | Beginn 11.10. | | <i>Thäle, Christoph</i> |
| | 2 SWS | Die zweistündige Vorlesung wird durch eine weitere zweistündige Vorlesung im Sommersemester fortgesetzt. | | | | |
| | <u>Beschreibung:</u> | | | | | |
| | Das Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung einer Reihe von elementarmathematischen Techniken und Strategien, die für das Lösen von Aufgaben in Mathematikwettbewerben ab der Mittelstufe unerlässlich sind. Dieses Wissen geht über den in der Regel im Schulunterricht oder Lehramtstudium vermittelten Stoff hinaus und kann aus diesem Grund von den meisten Lehrkräften gar nicht weitergegeben werden - ein Teufelskreis. Diese Vorlesung möchte diesem Trend entgegenwirken und lädt zum aktiven Entdecken der Feinheiten der Elementarmathematik ein. | | | | | |
| | <u>Voraussetzungen:</u> | | | | | |
| | keine | | | | | |
| 150293 | Einführung in die Methoden des Data Science B | | | | | <i>Bissantz, Nicolai</i> |
| | Vorlesung | Mi 08:00-10:00 | HZO 100 | Beginn 11.10. | | |
| | 2 SWS / 5 CP | Beginn 11.10.2023 um 09:00 Uhr mit einer Vorbesprechung Die Veranstaltung findet voraussichtlich weitgehend in Zoom statt. Achtung: Die Vorbesprechung findet in Präsenz statt. Beachten Sie die Hinweise im Moodle-Kurs zur Veranstaltung, in dem Sie sich vom voraussichtlich von 1.9.2023-11.10.2023 ohne Kennwort anmelden können. | | | | |
| | <u>Beschreibung:</u> | | | | | |
| | Anrechenbarkeit: | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 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. | | | | | |
| | Kriterium für den Leistungsnachweis ist die regelmäßige aktive Teilnahme an den in der Veranstaltung integrierten bzw. dazu angebotenen Übungen zur Veranstaltung mit aktiver Teilnahme am wissenschaftlichen Diskurs über die dort gestellten Datenprobleme und R-basierten Lösungen und die Auswertung eines Datensatzes mit Vorstellung der Ergebnisse in einem kurzen Vortrag. | | | | | |
| | 15 Teilnehmerplätze verfügbar (Anmeldung und Anfragen per Email an lehreservice-angewandte-statistik@rub.de) | | | | | |
| | In diesem Kurs | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • erlernen Sie die Grundlagen und fortgeschrittene Methoden der angewandten Statistik und statistischen Datenanalyse • die Benutzung der Programmiersprache R für die statistische Datenanalyse • die Benutzung der Programmiersprache R für die stochastische Simulation bspw. von statistischen Verfahren, die Sie im Rahmen Ihrer Bachelor-, Masterarbeit oder Promotion entwickeln. | | | | | |
| | Hinweis: R ist frei verfügbar und wird von Grund auf eingeführt. | | | | | |
| | In den Übungen wird die praktische Umsetzung der in der Vorlesung besprochenen Verfahren geübt. | | | | | |
| | <u>Literaturhinweise:</u> | | | | | |
| | Wird in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben. Es werden Folien bzw. Skript zur Vorlesung in Moodle zur Verfügung gestellt. | | | | | |
| | Module: Einführung in die Methoden des Data Science B | | | | | |
| | B.Sc. Modul 5: Statistikpraktikum | | | | | |
| 150294 | Praktische Übungen zu Einführung in die Methoden des Data Science B | | | | | <i>Bissantz, Nicolai</i> |
| | praktische Übung | n.V. | | | | |
| | 1 SWS | | | | | |
| | <u>Beschreibung:</u> | | | | | |
| | Hinweis zu den Übungen zur Veranstaltung: Siehe Hinweise zur Vorlesung über Computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation. | | | | | |

Module: Einführung in die Methoden des Data Science B

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

| | | | | | |
|--------|-------------------------|---|--------|---------------|----------------------|
| 150304 | Datenbanksysteme | | | | |
| | Vorlesung | Mo 14:00-16:00 | HNC 20 | Beginn 09.10. | <i>Korthauer, E.</i> |
| | 4 SWS / 9 CP | Fr 14:00-16:00 | HZO 50 | Beginn 13.10. | |
| | | Nähere Informationen finden Sie im Moodle-Kurs der Veranstaltung. | | | |

Beschreibung:

Nach einer inhaltlichen Übersicht werden unter anderem die Themen Abfragesprachen, Abfrageoptimierung, Entwurfstheorie, Deduktionssysteme, Fehlerbehandlung und Parallelität vertiefend behandelt.

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

Hauptliteraturstelle ist A.Kemper/A.Eickler, Datenbanksysteme, 10. Auflage, De Gruyter, 2015. Es wird aber vereinzelt auch auf Originalliteratur zurückgegriffen werden, die in der Vorlesung genannt wird.

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

| | | | | | |
|--------|------------------------------------|--|----------|---------------|--|
| 150305 | Übungen zu Datenbanksysteme | | | | |
| | Übung | Mi 08:00-10:00 | NB 6/99 | Beginn 11.10. | |
| | 2 SWS | Mi 10:00-12:00 | ND 03/99 | Beginn 11.10. | |
| | | Beginn wird in der Vorlesung bekanntgegeben. | | | |

Beschreibung:

Die Einteilung der Übungsgruppen erfolgt in der Vorlesung.

Module: Datenbanksysteme

| | | | | | |
|--------|---|--|--|--|--|
| 211044 | Foundations of Programming Languages, Verification, and Security | | | | |
| | Vorlesung mit Übung | | | | <i>Hritcu, Catalin Blanco, Roberto</i> |
| | 4 SWS / 5 CP | | | | |

Beschreibung:**Content**

Complex 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.

This course will use the Coq proof assistant [2] to lay down the foundations of Programming Languages, Verification, and Security. The Coq proof assistant enables us to program formal proofs interactively and it machine-checks the correctness of the proofs along the way. We will use Coq to define the syntax and semantics of programming languages, to define type systems, and to prove theorems such as type soundness. We will also formalize Hoare Logic and Relational Hoare Logic in Coq and use them to prove the correctness and security of simple imperative programs. Finally, the course will introduce static and dynamic enforcement mechanisms for Secure Information Flow Control and Cryptographic Constant Time as well as their formal noninterference guarantees.

This hands-on course is based on the Programming Languages 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.

Goals

- After successful completion of this course, students will be able to
- understand how to define in Coq the syntax of simple programming languages: variants of a simple imperative language and the simply-typed lambda calculus;
- define the big-step and small-step operational semantics of such simple languages;
- formally define type systems for such languages as inductive relations;
- work out the metatheory of such languages, by proving results such as type soundness;
- understand the semantic foundations of Hoare Logic and Relational Hoare Logic;
- use Hoare Logic for verifying the correctness of simple imperative programs, both formally in Coq and informally on paper;
- understand the semantic foundations of Secure Information Flow Control and Noninterference.
- use Relational Hoare Logic for proving program equivalence as well as Noninterference of simple imperative programs;
- be familiar with static and dynamic enforcement mechanisms for Secure Information Flow Control as well as their formal noninterference guarantees (e.g. security type systems, secure multi-execution, etc.);
- understand how to formalize Cryptographic Constant Time in Coq;

apply different proof techniques in Coq (e.g. induction on rule derivations, proof automation).

Exam

There will be a mandatory 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 will also have an optional 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 one has to attend the final exam and the weighed sum of your scores including bonus points (which can add up to a maximum of 115%) has to be at least 50%.

Literaturhinweise:

1. Benjamin C. Pierce et al. Software Foundations, Vol. 2: Programming Languages Foundations: <https://softwarefoundations.cis.upenn.edu/plf-current/>
2. The Coq Proof Assistant: <https://coq.inria.fr>

Module: Foundations of Programming Languages, Verification, and Security

212002

Informatik 3 - Theoretische Informatik

| | | | |
|-----------|----------------|---------------|---------------|
| Vorlesung | Mo 16:00-18:00 | MC 1/30 | Beginn 09.10. |
| mit Übung | Mo 16:00-18:00 | MC 1/31 | Beginn 09.10. |
| 6 SWS | Di 12:00-14:00 | HZO 30 | Beginn 10.10. |
| | Do 08:00-10:00 | MC 1/30 | Beginn 12.10. |
| | Do 08:00-10:00 | MC 1/31 | Beginn 12.10. |
| | Do 10:00-12:00 | HZO 30 | Beginn 12.10. |
| | Do 14:00-16:00 | MC 1/31 | Beginn 12.10. |
| | Do 14:00-16:00 | MC 1/30 | Beginn 12.10. |
| | Do 14:00-16:00 | IC 04/414-442 | Beginn 12.10. |
| | Fr 08:00-10:00 | MC 1/30 | Beginn 13.10. |
| | Fr 08:00-10:00 | MC 1/31 | Beginn 13.10. |
| | Fr 10:00-12:00 | MC 1/31 | Beginn 13.10. |
| | Fr 10:00-12:00 | MC 1/30 | Beginn 13.10. |
| | Fr 10:00-12:00 | MC 1/54 | Beginn 13.10. |

*Kiltz, Eike
Walter, Michael*

Beschreibung:

Die Vergabe der Leistungspunkte ist studiengangsabhängig:

* B.Sc. Informatik, B.Sc. ITS (PO 2020 & PO 2022), B.Sc. AI (PO 2020 & PO 2022): 8 CP

* M.Sc. ITS (PO 2013), B.Sc. Mathematik: 9 CP

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

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

Voraussetzungen:

Elementare Grundkenntnisse in Mathematik und Informatik; ebenso nützlich aber nicht zwingend nötig ist die Vertrautheit mit mindestens einer Programmiersprache.

Literaturhinweise:

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

Module: B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (aktive Teilnahme)
B.Sc. Modul 9b: Gebiet Algebra/Geometrie (mündliche Prüfung)
B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
Informatik 3
Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS
Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

| | | | | | |
|--------|--|----------------|---------|---------------|------------------------|
| 212011 | Quantum Information and Computation | | | | |
| | Vorlesung | Mi 10:00-12:00 | MC 1/31 | Beginn 11.10. | <i>Walter, Michael</i> |
| | mit Übung | Mi 10:00-12:00 | MC 1/30 | Beginn 11.10. | |
| | 4 SWS / 5 | Do 12:00-14:00 | MC 1/31 | Beginn 12.10. | |
| | CP | Fr 14:00-16:00 | MC 1/31 | Beginn 13.10. | |

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
M.Sc. Nebenfach Informatik
Quantum Information and Computation

| | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|
| 212016 | Quantum Cryptography (kein Angebot im WS 23/24) | | | | |
| | Vorlesung | | | | <i>Walter, Michael Malavolta, Giulio</i> |
| | mit Übung | | | | |
| | 4 SWS / 5 | | | | |
| | CP | | | | |

Beschreibung:**Learning Outcomes**

You will learn fundamental concepts, algorithms, protocols, and results in quantum (and quantum-resistant) cryptography. After successful completion of this course, you will know how to generalize cryptographic concepts to the quantum setting, how quantum algorithms can attack well-known cryptographic protocols, and how to design and analyze classical and quantum protocols for protecting classical and quantum data against quantum adversaries. You will be prepared for a research or thesis project in this area.

content

This course will give an introduction to the interplay of quantum information and cryptography, which has recently led to much excitement and insights – including by researchers at CASA right here on our very own campus. We will begin with a brief introduction to both fields and discuss in the first half of the course how quantum computers can attack classical cryptography and how to overcome this challenge – either by protecting against the power of quantum computers or by leveraging the power of quantum information. In the second half of the course, we will discuss how to generalize cryptography to protect quantum data and computation.

Topics to be covered will likely include:

- * Basic quantum computing
- * Basic cryptography
- * Quantum attacks on classical cryptography
- * Quantum random oracles and compressed oracle technique
- * Quantum-resistant cryptography in light of the NIST competition
- * Classical vs quantum information
- * Quantum money
- * Quantum key distribution
- * Quantum complexity theory
- * Quantum pseudorandomness
- * From classical to quantum fully homomorphic encryption
- * Classical verification of quantum computation
- * Quantum rewinding

This course should be of interest to students of computer science, mathematics, physics, and related disciplines. Students interested in a Master's project in quantum or quantum-resistant cryptography, quantum information, quantum computing, and similar are particularly encouraged to participate.

Prüfungsformen

Modulabschlussprüfung; schriftlich oder mündlich je nach Teilnehmendenzahl.

Literaturhinweise:

Lecture notes and video recordings of the lectures will be provided.

In addition, the following references can be useful for supplementary reading:

- Dakshita Khurana, Quantum Cryptography, course material (2022)
- Nielsen and Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press (2010)
- Watrous, Theory of Quantum Information*, Cambridge University Press (2018)

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

212017 **Kryptographie**

| | | | |
|-----------|----------------|----------|---------------|
| Vorlesung | Mo 12:00-14:00 | HZO 70 | Beginn 09.10. |
| mit Übung | Mo 14:00-16:00 | NB 5/99 | Beginn 09.10. |
| 6 SWS / 8 | Mo 16:00-18:00 | NB 02/99 | Beginn 09.10. |
| CP | Di 12:00-14:00 | NC 02/99 | Beginn 10.10. |
| | Di 14:00-15:30 | HZO 70 | Beginn 10.10. |
| | Di 16:00-18:00 | HZO 80 | Beginn 10.10. |

Fleischhacker, Nils

Beschreibung:

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

Themenübersicht:

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

Module: B.Sc. Modul 8d: Kryptographie I + II
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

212018 **Deep Learning**

| | | | | |
|-----------|--|---------|---------------|----------------------|
| Vorlesung | Mo 12:00-16:00 | IA 1/75 | Beginn 09.10. | <i>Fischer, Asja</i> |
| mit Übung | Di 12:00-14:00 | NB 5/99 | Beginn 10.10. | |
| 4 SWS / 5 | Di 14:00-16:00 | NB 5/99 | Beginn 10.10. | |
| CP | Fr 12:00-14:00 | HZO 60 | Beginn 13.10. | |
| | Vorlesung Fr. 12:00 - 14:00, HZO 60; Übungen: Di, 12:00 - 14:00, NB 5/99, Di, 14:00 - 16:00, NB 5/99, Fr, 10:00 - 12:00, NB 5/99 | | | |

Beschreibung:

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

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

Deep Learning Methoden finden unter anderem Anwendung im Bereich IT Security

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie sind von Vorteil.

Literaturhinweise:

<http://www.deeplearningbook.org>

Module: B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (aktive Teilnahme)
 B.Sc. Modul 9c: Gebiet Angewandte Mathematik (mündliche Prüfung)
 B.Sc. Nebenfach Informatik: Modul 4
 Deep Learning
 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

212022 **Symmetrische Kryptanalyse**

| | | | | |
|-----------|----------------|---------|---------------|---------------------------------|
| Vorlesung | Di 12:15-13:45 | MC 1/54 | Beginn 10.10. | <i>Leander, Nils-Gregor</i> |
| mit Übung | Do 12:15-13:45 | MC 1/54 | Beginn 12.10. | |
| 2 SWS / 5 | | | | |
| CP | | | | |

Beschreibung:

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

Ziele:

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

Inhalt:

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

Voraussetzungen:

Kryptographie

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

Proseminare

150413 **Proseminar Fun Facts**
 Proseminar Mo 12:00-14:00 IA 1/53 Beginn 09.10. *Reineke, Markus*
 Anmeldung per Email an markus.reineke@rub.de bis zum 13.08.2023. Das Proseminar richtet sich besonders an Studierende im Studiengang Bachelor of Arts

Beschreibung:

Die Themen der Vorträge knüpfen an die Inhalte der Grundvorlesungen an, gehen aber über den dortigen Stoff hinaus und zeigen Anwendungen oder interessante (Gegen-)Beispiele.
 Themen: Hilberts Hotel, Unendlichkeit der Primzahlen, Knotentheorie, Euler-Charakteristik, Museumswächterproblem, Fraktale, Cantor-, Julia- und Mandelbrotmenge, SET, Game of Life, Zauberwürfel, Origami, Hilberts 3. Problem.
 Die Vorträge sollen zu zweit vorbereitet und gehalten werden; es muss vorab eine schriftliche Ausarbeitung vorgelegt werden.

Voraussetzungen:

Teilnahmevoraussetzung ist der erfolgreiche Abschluss von mindestens eines der Module Lineare Algebra I,II, Analysis I,II.

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

150414 **Proseminar Ausgewählte Kapitel der Analysis**
 Proseminar Anmeldefrist: 20.8.23 per Email an alberto.abbondandolo@rub.de. Dieses Proseminar richtet sich an *Abbondandolo, Alberto*
 2 SWS Bachelor-Studierende, die das Modul Analysis abgeschlossen haben.

Voraussetzungen:

Modulabschluss Analysis I+II.

Literaturhinweise:

- R. Courant, H. Robbins, Was ist Mathematik?, Springer 2010.
- D. Fuchs, S. Tabachnikov, Mathematical Omnibus: Thirty lectures in classic mathematics, American Mathematical Society 2007.
- O. A. Ivanov, Easy as Pi? An introduction to higher mathematics, Springer 2009.
- K. Königsberger, Analysis I, Springer 2004.
- J. Sándor, Selected chapters of geometry, analysis and number theory, LAP Lambert Academic Publishing 2009.

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

- 150418 **Proseminar über Lineare Algebra und Geometrie**
 Proseminar Anmeldefrist: 11. August 2023 per e-mail an peter.eichelsbacher@rub.de. Eine Vorbesprechung und Einteilung wird nach dem 11.8.2023 bekanntgegeben. *Eichelsbacher, Peter*
 2 SWS

Beschreibung:

Wir beschäftigen uns mit der Analytischen Geometrie und betrachten die Bücher von Gerd Fischer (Analytische Geometrie) und Karl Peter Grotemeyer (gleicher Titel). Affine Räume, Projektive Räume und Konvexe Mengen und der Simplexalgorithmus werden die Schwerpunktthemen sein.

Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten die Lineare Algebra 1 und 2 bestanden haben.

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

Seminare

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

- 150502 **Seminar über Hyperbolizität in komplexer Geometrie**
 Seminar Bei Interesse bitte bis zum 30.9.23 per E-Mail melden (christian.lehn@math.tu-chemnitz.de). *Lehn, Christian*

Beschreibung:

Dieses Seminar richtet sich an Bachelor- und Masterstudierende, die ihre Kenntnisse im Bereich der Komplexen Geometrie/Analysis vertiefen oder sich in diesem Bereich spezialisieren wollen. Das Seminar eignet als Einstieg in das Thema Hyperbolizität à la Kobayashi, aber auch zum Erlernen grundlegender Begriffe und Techniken wie etwa komplexe Mannigfaltigkeiten, Ströme (distributionswertige Differentialformen) usw. Nach dem einführenden Teil werden wir uns den neueren Entwicklungen auf dem Gebiet widmen.

Im Anschluss an das Seminar können Bachelor- oder Masterarbeitsthemen vergeben werden.

Voraussetzungen:

Voraussetzung ist die Vorlesung Funktionentheorie I. Das Seminar eignet sich besonders für Studierende mit Vorkenntnissen in Geometrie.

- 150503 **Seminar zu Kurven und Flächen**
 Seminar Der Vorbesprechungstermin wird noch bekannt gegeben. Interessierte sollen sich per email (Stefan.suhr@rub.de) melden. Das Seminar wird in konzentrierter Form in der zweiten Hälfte des Wintersemesters stattfinden. *Suhr, Stefan*
 2 SWS

Beschreibung:

Im Seminar sollen Themen der Vorlesung "Kurven und Flächen" vertieft werden. Dazu zählen die Umkehrung des Vier-Scheitel-Satz und der Satz von Hilbert.

Voraussetzungen:

Kurven und Flächen.

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

- 150504 **Seminar zur Zahlentheorie**
 Seminar Do 16:00-18:00 IA 1/181 Beginn 12.10. *Ivanov, Alexander*
 Vorbesprechung: am Dienstag 11.7.23 um 16 Uhr (c.t.) in IA 1/177. Anmeldung: in der Vorbesprechung. Alternativ: per E-Mail an a.ivanov@rub.de (insbesondere, schreiben Sie mir eine E-Mail, wenn Sie am Seminar teilnehmen möchten, aber nicht zur Vorbesprechung kommen können.)

Beschreibung:

Es werden verschiedene Themen aus dem Bereich der Zahlentheorie/Algebra behandelt. Insbesondere werden (im Anschluss an die Vorlesung Zahlentheorie im laufenden Semester) weitere Themen aus dem Skript zur Zahlentheorie von Prof. Dr. Hubert Flenner behandelt: unter anderem g -ale Entwicklung, Kettenbrüche, Diophantische Approximation, quadratische Körper. Auch andere Themen sind möglich.

Hinweise zu möglichen Bachelorarbeiten: Im Anschluss an das Seminar können Bachelorarbeiten vergeben werden (nach bestimmten Vorträgen).

Voraussetzungen:

Grundvorlesungen sowie die Zahlentheorie-Vorlesung (oder Algebra I).

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

| | | |
|---------|---|-------------------------|
| 150513 | Seminar Einführung in Finite Elemente Verfahren für Differentialgleichungen | |
| Seminar | Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Bachelor- sowie Masterstudierende. Die Vorbesprechung findet am 06.10.2023, 11-12 Uhr (s.t.) online per Zoom statt. Studierende kontaktieren hierfür bei Interesse Patrick Henning (patrick.henning@rub.de). Alle weiteren Termine finden nach gemeinsamer Absprache statt. Näheres hierzu wird später über Moodle kommuniziert. | <i>Henning, Patrick</i> |

Beschreibung:

Im Vordergrund dieses Seminars steht das Lösen von (partiellen) Differentialgleichungen mit Hilfe von Finite Elemente Verfahren. Partielle Differentialgleichungen modellieren eine Vielzahl von Problemen aus Physik, Chemie, Biologie, Geowissenschaften, Medizin und vielen weiteren Anwendungsgebieten. Ziel des Seminars ist es zunächst die Methode der Finiten Elemente einzuführen, mit deren Hilfe das unendlich-dimensionale Ausgangsproblem auf ein lösbares, endlich-dimensionales Problem reduziert wird. Nach einer ersten Einführung der Methodik soll die Finite Elemente Methode auf unterschiedliche Typen von Gleichungen angewendet werden. Beispiele hierfür sind elliptische Gleichungen (z.B. zur Modellierung von Diffusionsprozessen), parabolische Differentialgleichungen (z.B. zur Modellierung von Wärmeausbreitung) oder hyperbolische Differentialgleichungen (z.B. zur Modellierung von akustischen Wellen). Aufbauend auf diesen Anwendungen sollen gegebenenfalls auch Erweiterungen der Methodik auf Probleme mit hoher numerischer Komplexität diskutiert werden. Die Themen des Seminars beinhalten sowohl theoretische Aspekte, als auch einfache Programmieraufgaben zum Lösen von Differentialgleichungen zur Illustration.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich sowohl an Studierende im Bachelor, als auch im Master und setzt Kenntnis in Analysis und linearer Algebra voraus, wie sie in den Grundvorlesungen der ersten drei Semester erworben werden. Darüberhinaus baut die Vorlesung auf Techniken und Methoden auf, welche in der "Einführung in die Numerik" erworben werden. Kenntnisse in weiterführenden Veranstaltungen der Numerik, sowie Programmierkenntnisse in Matlab sind hilfreich, aber keine notwendige Voraussetzung.

Literaturhinweise:

- H. W. Alt - Lineare Funktionalanalysis
- S. Brenner, R. Scott - The Mathematical Theory of Finite Element Methods
- M. Larson, F. Bengzon - The finite element method: theory, implementation, and applications
- G. Strang, G. Fix - An Analysis of the Finite Element Method

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

| | | |
|---------|--|------------------------------|
| 150519 | Seminar zur Variationsrechnung | |
| Seminar | Anmeldefrist: 20.8.23 per Email an alberto.abbondandolo@rub.de. Das Seminar richtet sich an Studierende der Mathematik und Physik ab dem 5. Bachelor-Semester und kann als Ergänzungs- zur Vorlesung "Gewöhnliche Differentialgleichungen" oder "Funktionalanalysis" benutzt werden. | <i>Abbondandolo, Alberto</i> |

Beschreibung:

Die Variationsrechnung ist ein klassisches Gebiet der Mathematik. Die zentrale mathematische Fragestellung besteht darin, eine Funktion zu finden, die ein Integral-Funktional minimiert. Viele Probleme aus der Mathematik, Physik, Biologie, Chemie oder Wirtschaftswissenschaft lassen sich als Variationsprobleme formulieren. In diesem Seminar werden einige klassische Probleme der Variationsrechnung eingeführt, sowie die Techniken, die zur Lösung dieser Probleme führen.

Voraussetzungen:

Analysis I-III, Lineare Algebra I-II.

Literaturhinweise:

- G. Buttazzo, M. Giaquinta, S. Hildebrandt, One-dimensional variational problems, Oxford University Press 1998.
- B. Dacorogna, Introduction to the calculus of variations, Imperial College Press 2004.
- B. Dacorogna, Direct methods in the calculus of variations, second ed., Springer 2008.
- I. M. Gelfand, S. V. Fomin, Calculus of Variations, Dover Books on Mathematics 2000.
- E. Giusti, Direct methods in the calculus of variations. World Scientific Publishing Co. 2003.
- H. Kielhöfer, Calculus of Variations, Springer 2010.
- J. Moser, Selected chapters in the calculus of variations, Lectures in Mathematics, ETH Zürich 2003.

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

150522 **Seminar zur torischen Varietäten**
Seminar Di 14:00-16:00 IA 1/135 Beginn 10.10. *Cupit-Foutou, Stéphanie*
Bitte melden Sie sich bei PD Dr. S. Cupit-Foutou per email bis mitte September an.
(Stephanie.Cupit@rub.de)

Beschreibung:

Dieses Seminar ist eine Einführung über die torische Geometrie mit Fokus auf den projektiven Fall.

Voraussetzungen:

Vorkenntnisse in Geometrie (komplexe, algebraische und/oder differential) sind wünschenswert.

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

150525 **Seminar Asymptotic geometric analysis**
Seminar 2 SWS *Thäle, Christoph*

Beschreibung:

This seminar offers an introduction to asymptotic geometric analysis, a vivid area of mathematics at the crossroad of functional analysis, convex geometry and probability theory. Our goal is to read parts of an introductory monograph. The seminar will take place online jointly with the colleagues from the functional analysis group at the University of Passau.

Voraussetzungen:

Anwendungsbereite Kenntnisse der maßtheoretischen Wahrscheinlichkeitstheorie, Kenntnisse im Bereich Funktionalanalysis sind wünschenswert, aber nicht strikt erforderlich.

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

150532 **Seminar High-dimensional probability for data science**
Seminar Mi 14:00-18:00 IA 1/181 Einzeltermin am 18.10. *Lederer, Johannes Thäle, Christoph*
This is a block seminar which takes place during the second lecture week of the winter term. Participants register until July 25 via e-mail to Johannes Lederer and/or Christoph Thäle.

Beschreibung:

This seminar is linked with the lecture on high-dimensional probability for data science from the summer term. The participants have the opportunity to deepen their knowledge in this area in different directions, for example in statistics, machine learning, stochastic or convex geometry.

Voraussetzungen:

High-dimensional probability for data science

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150538 **Seminar zur Steinschen Methode**
Seminar Anmeldefrist: 1.10.2023 per e-mail an Peter.eichelsbacher@rub.de. Eine Vorbesprechung und Einteilung wird nach dem 1.10.2023 bekanntgegeben. *Eichelsbacher, Peter*

Beschreibung:

Wir beschäftigen uns mit den Grundlagen der Steinschen Methode. Es geht um ein Verfahren, mit dem man in vielen Situationen die Güte eines Zentralen Grenzwertsatzes untersuchen kann. Wir kombinieren Grundlagen mit aktuellen Entwicklungen dieser Methode.

Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten mindestens eine EWS-Vorlesung gehört haben.

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

150540 **Seminar über Riemannsche Flächen**

Seminar Ein erstes Treffen wird am Donnerstag den 13.7. 2023 um 14 Uhr in IB 3/115 stattfinden. Bei Bedarf werden weitere Vorbesprechungen angeboten. Das Seminar ist über Moodle organisiert und Sie können sich jederzeit (ohne Kennwort) anmelden. Eine vorab Information an peter.heinzner@rub.de (bei bestehendem Interesse) zur Organisation der Vorträge ist wünschenswert. *Heinzner, Peter*

Beschreibung:

Aufbauend auf die Funktionentheorie I Vorlesung, oder ein Seminar über Funktionentheorie I, biete ich ein Seminar über Riemannsche Flächen an. Wir werden ausgewählte Kapitel aus dem Buch von Otto Forster: "Riemannsche Flächen" besprechen. Die Auswahl der Themen orientiert sich am Kenntnisstand der Teilnehmer

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

150542 **Seminar über Spin Geometry and Applications**

Seminar Do 10:00-12:00 IA 1/181 Beginn 12.10. *Asselle, Luca*
2 SWS Das Seminar richtet sich an Doktoranden und Masterstudierenden (M.Sc.).

Beschreibung:

In the 1920s of the last century the physicist Paul Dirac, while looking for a relativistic quantum mechanical theory of the electron, was lead to the problem of finding a first order differential operator whose square equals the Laplacian. This immediately leads to a certain set of equations which, except in dimension 1, do not have a scalar solution. However, matrix solutions exist, e.g. in dimension 2 the famous Pauli spin matrices. A thorough analysis of the solutions of such equations leads to the representation theory of the Clifford algebras and further to a very elegant description of the spin groups, which are the natural universal covering groups of the orthogonal group. On a Riemannian manifold The concepts sketched before lead to a natural class of geometrically defined first order elliptic differential operators which are also called Dirac operators. These operators are of fundamental importance in geometry, topology, global analysis and mathematical physics. In particular the Atiyah-Singer index theorem for Dirac operators is one of the cornerstones of modern mathematics. In this seminar we will give an introduction to spin geometry and Dirac operators, and discuss applications to physics and symplectic geometry.

Literaturhinweise:

- 1) T. Friedrich - Dirac operators in Riemannian Geometry, Graduate Studies in Mathematics, AMS, 2000
- 2) A. Hatcher - Vector bundles & K-theory, available online at <https://pi.math.cornell.edu/~hatcher/VBKT/VBpage.html>
- 3) H. Lawson, and M. Michelsohn - Spin Geometry, Princeton mathematical series, Princeton University Press, 1989

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150544 **Seminar Extremwerttheorie**

Seminar Anmeldung per Email bis zum 24.09.2023 an axel.buecher@rub.de Vortragsthemen werden im Anschluss bis zum 06.10. bekanntgegeben. *Bücher, Axel*

Beschreibung:

In vielen statistischen Anwendungen ist man an der Schätzung von Bereichen einer Verteilung interessiert, in denen nur wenige oder gar keine Daten vorliegen. Man denke zum Beispiel an die Konstruktion von Deichen (wie hoch ist ein Deich zu bauen, damit die Wahrscheinlichkeit einer Überflutung des Deichs in den nächsten 100 Jahren einen akzeptablen Wert, etwa 1 %, nicht überschreitet?) oder an Probleme der Versicherungswirtschaft (wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schadensfall eine Schadenhöhe von 1,000,000 Euro überschreitet?). Mit der Quantifizierung solcher extremer Ereignisse beschäftigt sich die Extremwerttheorie.

Im Seminar werden die mathematischen Grundlagen der klassischen Extremwerttheorie erarbeitet (Asymptotik von Maxima von unabhängig identisch verteilten Zufallsvariablen, Anziehungsbereiche von Extremwertverteilungen, reguläre Variation). Anschließend sollen Ordnungstatistiken und Schätzer des Extremwertindizes behandelt werden.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse der EWS; zusätzliche Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie sind hilfreich aber nicht notwendig.

Literaturhinweise:

- Laurens de Haan, Ana Ferreira. Extreme Value Theory: An Introduction. Springer, 2006.
- Paul Embrechts, Claudia Klüppelberg, Thomas Mikosch. Modelling Extremal Events. Springer, 1997.
- Jan Beirlant, Yuri Goegebeur, Johan Segers, Jozef Teugels. Statistics of Extremes. Wiley, 2004.

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

150548 **Einführung in die Theorie der Hyperebenenarrangements**
Seminar Vorbesprechung für das Seminar und Vortragsverteilung: Mittwoch 11.10.23 14:00 in IB 2/158. *Röhrle, Gerhard*

Beschreibung:

Die Theorie der Hyperebenenarrangements ist mit weiten Teilen der Mathematik eng verbunden. Insbesondere gibt es tiefe Zusammenhänge und Anwendungen in der Kombinatorik, Algebra, Algebraischen Geometrie und Topologie.

In den einzelnen Vorträgen werden die kombinatorischen, algebraischen und geometrischen Grundlagen von Hyperebenenarrangements anhand von klassischen Texten erarbeitet werden. Das Seminar wird zahlreiche Themen behandeln, die als Grundlage für eine Bachelor-Arbeit oder Master-Arbeit geeignet sind.

Voraussetzungen:

Grundvorlesungen und Algebra I.

150565 **Seminar für Masterarbeitsstudierende**
Seminar *Heinzner, Peter*
2 SWS

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

211110 **Seminar zur Real World Cryptoanalysis**
Seminar *May, Alexander*
2 SWS / 4
CP

Beschreibung:

Das Seminar findet donnerstags von 16:00 Uhr bis 17:00 Uhr statt.
Ein Veranstaltungsort wird zu einem späteren Zeitpunkt bekannt gegeben.

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

212123 **Seminar Quantum Cryptography**
Seminar Mi 12:00-14:00 MC 1/54 Beginn 11.10. *Walter, Michael*
2 SWS / 3 *Crew, Samuel*
CP *Schmidt, Simon*

Module: Fachwissenschaftliche Vertiefung (Angewandte Informatik)
Vertiefungsseminar (B.Sc. IT-Sicherheit)
Vertiefungsseminar (M.Sc. IT-Sicherheit)

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 12.10. *Abbondandolo, Alberto*
einschaft *Bramham, Barney*
2 SWS *Knieper, Gerhard*
Suhr, Stefan
Zehmisch, Kai

Praktika

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

Beschreibung:

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

Voraussetzungen:

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

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

150582 **Berufsfeldpraktikum MINT - Schulprojekte der besonderen Art**
Praktikum Do 10:00-12:00 IA 1/109 Beginn 12.10. *Rolka, Katrin*
5 CP Seminar richtet sich an Studierende des B.A. Anmeldung per E-Mail bis zum 15.09.2023:
katrin.rolka@rub.de

Beschreibung:

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

Voraussetzungen:

Lineare Algebra und Analysis

Literaturhinweise:

Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

150583 **Berufsfeldpraktikum: Methoden und Strategien der Mathematik – Schulprojekte der besonderen Art**
Praktikum Das Praktikum richtet sich an Studierende des B.A. Termin nach Vereinbarung. Anmeldung bis zum *Kallweit, Michael*
5 CP 31.08.2022 per E-Mail an michael.kallweit@rub.de

Beschreibung:

Bei diesem Praktikum handelt es sich um die Umsetzung von Projekten mit Schüler*innen (SEK II) an der Gesamtschule Hattingen oder ggfs. anderen Schulen im Umkreis.
In einem Workshop wird im Rahmen der inhaltlichen Vorbereitung insbesondere das strategische und methodische Arbeiten in der Mathematik in den Vordergrund gestellt, welches den Schülerinnen und Schülern an konkreten außerschulischen mathematischen Themen vermittelt werden soll. Die Studierenden befassen sich mit den Möglichkeiten der inhaltlichen und didaktischen Umsetzung zur Vermittlung und entwickeln gemeinsam Konzepte, die dann von September/Oktober 2022 bis Februar 2023 in der Praxis an der Schule Anwendung finden. Die Studierenden arbeiten gemeinsam an der Ausgestaltung. Näheres siehe Modulbeschreibung beim Optionalbereich.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra und Analysis

Literaturhinweise:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Didaktik der Mathematik

| | | | | | | |
|---------|--|--|---------|---------------|--|-----------------------|
| 150600a | Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (1) | | | | | |
| | Seminar | Do 16:00-18:00 | IA 1/53 | Beginn 12.10. | | |
| | 2 SWS / 3 CP | Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2024 möglich. | | | | 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 werden aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II erarbeiten. Die Unterrichtssequenzen werden in der Seminargruppe und nach Möglichkeit an einer Schule als Gruppenhospitation exemplarisch durchgeführt und ausgewertet. Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

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

eCampus-Anmeldung bis zum 15.09.2023.

Voraussetzungen:

- Absolviertes 1.Fachsemester M.Ed.
- Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2023 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

| | | | | | | |
|---------|--|--|----------|---------------|--|----------------|
| 150600b | Vorbereitungsseminar zum Praxissemester (2) | | | | | |
| | Seminar | Do 16:00-18:00 | IA 1/135 | Beginn 12.10. | | |
| | 2 SWS / 3 CP | Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2023 möglich. | | | | Reeker, Holger |

Beschreibung:

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

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

eCampus-Anmeldung bis zum 23.09.2022.

Voraussetzungen:

- Absolviertes 1.Fachsemester M.Ed.
- Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im SoSe 2023 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

| | | | | |
|---------|--|----------|---------------|----------------------|
| 150603 | Lehren und Forschen im Schülerlabor | | | |
| Seminar | Di 12:00-14:00 | IA 1/109 | Beginn 10.10. | <i>Rolka, Katrin</i> |
| | Anmeldung per E-Mail bis zum 15.9.2023: katrin.rolka@rub.de | | | |

Beschreibung:

Das Seminar richtet sich an Lehramtsstudierende im Master of Education. Die Studierenden lernen das Schülerlabor als außerschulischen Lehr- und Lernort kennen. Sie führen dort einen Projekttag mit Schülerinnen und Schülern durch und erforschen dabei Lehr- und Lernprozesse mittels empirischer Methoden. Die Studierenden erhalten damit Einblicke in zwei wichtige Tätigkeitsfelder der Mathematikdidaktik: 1) Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht und 2) empirische Beforschung desselbigen. Besondere Berücksichtigung erfahren dabei aktuelle Themen wie Umgang mit Heterogenität oder Möglichkeiten zum Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht. Anrechenbar ist die Veranstaltung als Seminar zu Schlüsselkompetenzen.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

| | | | | |
|--------------------|------------------------------|----------|---------------|--------------------------|
| 150607 | Didaktik der Analysis | | | |
| Vorlesung 2 SWS | Fr 10:00-12:00 | IA 1/135 | Beginn 13.10. | <i>Kallweit, Michael</i> |

Beschreibung:

In dieser Vorlesung werden die Themenfelder der Analysis in Mathematikunterricht (Sek. I+II) behandelt. Neben der Vorstellung von theoretischen fachdidaktischen Konzepten wird auch der konkrete Praxisbezug diskutiert. Es werden kompetenz-, problem- und schülerbezogene Unterrichtsformen behandelt und auch Aspekte der Digitalisierung (insb. Computereinsatz im Analysisunterricht) thematisiert. Dabei werden Anknüpfungspunkte zur Hochschulmathematik gegeben und nutzbringend eingebracht. Zur Vorlesung wird eine begleitende Übung angeboten.

Voraussetzungen:

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

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

| | | | | |
|----------------|---|---------|---------------|--------------------------|
| 150608 | Übungen zu Didaktik der Analysis | | | |
| Übung 2 SWS | Mo 10:00-12:00 | IA 1/63 | Beginn 16.10. | <i>Kallweit, Michael</i> |

Beschreibung:

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

| | | | | |
|---------|--|----------|---------------|------------------------|
| 150609 | Oberstufenmathematik untersuchen und reflektieren | | | |
| Seminar | Di 16:00-18:00 | IA 1/181 | Beginn 10.10. | <i>Brüning, Martin</i> |
| | Dies ist ein zusätzliches außercurriculares Lehrangebot und richtet sich vor allem an B.A.-Studierende. Beginn: 10.10.2023. Anmeldung per E-Mail bis zum 15.9.2023: Martin.Brueening@rub.de | | | |

Beschreibung:

In dieser Veranstaltung untersuchen wir ausgewählte Unterrichtsthemen der Oberstufenmathematik aus allen drei Stoffgebieten (Analysis, Lineare Algebra/Analytische Geometrie, Stochastik) aus verschiedenen Perspektiven – intensives Mitmachen der Studierenden ist ausdrücklich erwünscht, thematische Anpassungen und Eingehen auf Wünsche der Studierenden möglich. Beispielhaft ausgehend von Zugängen oder Aufgaben aus Schulbüchern zu zentralen Unterrichtsgegenständen (z.B. Ableitungsregeln, HDI, Skalar- und Vektorprodukt, diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen,...) reflektieren und hinterfragen wir diese, insbesondere aus der Sicht von (angehenden) Lehrpersonen mit dem Hintergrund der BA-Module 1-3. Darüber hinaus diskutieren wir unterschiedliche didaktische Ansätze und entwickeln daraus auch unterrichtspraktische Beispiele und Handlungsalternativen. Schließlich suchen wir noch nach sinnvollen Gegenständen, die Stoffgebiete der Oberstufenmathematik miteinander zu vernetzen.

150610 **Seminar zur Didaktik der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie**

Seminar Di 14:00-16:00 IA 1/109 Beginn 10.10.

Reese, Wolfgang

Anmeldung ab dem 01.09.2023 per E-Mail an wolfgang.reese@rub.de. Die Vergabe der Seminarplätze erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen. Beginn: Dienstag, 10.10.2023.

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Linearen Algebra und analytischen Geometrie für den Unterricht der Sekundarstufe II aufzubereiten. Dazu werden zunächst Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt, die sowohl die fachbezogenen als auch die prozessbezogenen Kompetenzen umfassen. Breiten Raum werden für den Unterricht relevante Anwendungen zu den Grundvorstellungen des Vektorbegriffs, Lineare Gleichungssysteme, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Metrische Geometrie von Geraden und Ebenen sowie die Behandlung von Kreis und Kugeln einnehmen. Thematisiert werden auch Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Werkzeuge (z.B.: GeoGebra). Im Sinne eines Spiralcurriculums werden Beziehungen des Geometrieunterrichts in der S I zum Mathematikunterricht der S II aufgezeigt. Die Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern, das Erstellen eigener Aufgaben und das Analysieren vorgegebener Aufgaben erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden

Voraussetzungen:

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

Literaturhinweise:

- Filler, Andreas: Elementare Lineare Algebra. Linearisieren und Koordinatisieren, Heidelberg 2011 (Spektrum Akademischer Verlag)
- Henn, H W/ Filler, A: Didaktik der Analytischen Geometrie und Lineare Algebra. Berlin Heidelberg 2015 (Springer Spektrum)
- Tietze, U.-P.; Klika, M.; Wolpers, H.: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Bd. 2: Didaktik der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra, Braunschweig 2000 (Vieweg Verlag)
- Kernlehrpläne für die Gesamtschule und das Gymnasium – Sekundarstufe I und II in Nordrhein-Westfalen!

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

150613 **Begleitseminar zum Praxissemester (1)**

Seminar Fr 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 13.10.

*Denkhaus,
Gabriele*

2 SWS / 3
CP

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
 - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts
 - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
 - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
 - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
 - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 15.09.2023.

Voraussetzungen:

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

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

| | | | | | | | | | |
|--------|--|----------------|----------|---------------|--|--|--|--|-----------------------|
| 150614 | Begleitseminar zum Praxissemester (2) | | | | | | | | |
| | Seminar | Fr 14:00-16:00 | IA 1/109 | Beginn 13.10. | | | | | <i>Reeker, Holger</i> |
| | 2 SWS / 3 CP | | | | | | | | |

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
 - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts
 - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
 - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
 - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
 - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 23.09.2022.

Voraussetzungen:

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

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

| | | | | | | | | | |
|--------|--|----------------|----------|---------------|--|--|--|--|------------------------|
| 150615 | Begleitseminar zum Praxissemester (3) | | | | | | | | |
| | Seminar | Fr 14:00-16:00 | IA 1/135 | Beginn 13.10. | | | | | <i>Brüning, Martin</i> |
| | 2 SWS / 3 CP | | | | | | | | |

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
 - Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts
 - Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
 - Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
 - Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
 - Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte
- eCampus-Anmeldung bis zum 15.09.2023.

Voraussetzungen:

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

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

| | | | | | | | | | |
|--------|---|--|----------|---------------|--|--|--|--|----------------------|
| 150623 | Einführung in die Mathematikdidaktik | | | | | | | | |
| | Vorlesung | Di 10:00-12:00 | IA 1/109 | Beginn 10.10. | | | | | <i>Rolka, Katrin</i> |
| | 2 SWS | Eine Anmeldung im Vorfeld ist nicht erforderlich. Beginn: 10.10.2023 | | | | | | | |

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 Schülerinnen und Schülern sowie der Bewertungs- und Beurteilungskultur. Anrechenbar ist die Veranstaltung für das Teilgebiete D.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder Übergangsemester.

Literaturhinweise:

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

| | | | |
|--------|---|--|--------------------------|
| 150636 | Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht | Vorlesung Do 14:00-16:00 IA 1/53 Beginn 12.10. 2 SWS In Rahmen dieser Veranstaltung kann der Software-Kompetenz-Nachweis erworben werden. | <i>Kallweit, Michael</i> |
|--------|---|--|--------------------------|

Beschreibung:

Digitale Medien sind aus dem modernen Mathematikunterricht nicht mehr wegzudenken: In NRW ist der Einsatz von grafikfähigen Taschenrechnern seit dem Sommer 2014 in der Gymnasialen Oberstufe Pflicht, und auch Computer-Algebra-Systeme, Tabellenkalkulation und Dynamische Geometrie-Software haben sich ihren Platz erobert. Doch die fortschreitende Digitalisierung ist mehr als ein Technikthema. Die Schule braucht neue sinnvolle Ansätze des Lernens und der Didaktik. Die Vorlesung beschäftigt sich mit didaktischen Konzepten zur digitalen Gestaltung von Schule sowie Unterricht und gibt eine Einführung in gängige Geräte und Programme, die in integrierten Übungen ausprobiert werden.

Voraussetzungen:

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

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

Oberseminare / Kolloquien

| | | | |
|--------|--|--|---|
| 150900 | Oberseminar über Algebraische Lie Theorie | Obersemin Mo 16:00-18:00 IA 1/109 Beginn 09.10. ar 2 SWS | <i>Kus, Deniz Reineke, Markus Röhrle, Gerhard</i> |
|--------|--|--|---|

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

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

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

| | | | |
|--------|--|---|---------------------------------------|
| 150902 | Oberseminar über Algebraische Geometrie | Obersemin Di 12:00-14:00 IB 2/141. Beginn 10.10. ar 2 SWS | <i>Kus, Deniz Reineke, Markus</i> |
|--------|--|---|---------------------------------------|

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

| | | | |
|--------|--|---|------------------------|
| 150904 | Oberseminar über Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen | Obersemin Do 16:00-18:00 IA 1/71 Beginn 12.10. ar 2 SWS | <i>Dehling, Herold</i> |
|--------|--|---|------------------------|

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150905 **Oberseminar KI-Methoden in der Mathematik**
Obersemin Di 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 10.10. Stump, Christian
ar
- 150907 **Oberseminar Statistik**
Obersemin n.V. Dette, 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 12.10. Laures, Gerd
ar Schuster, Björn
2 SWS
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150910 **Oberseminar über Komplexe Analysis**
Obersemin Winkelmann, Jörg
ar
2 SWS
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150911 **Oberseminar über Komplexe Geometrie**
Obersemin Di 12:00-14:00 IA 1/135 Beginn 10.10. Heinzner, Peter
ar Cupit-Foutou,
2 SWS Stéphanie
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150912 **Oberseminar zur Numerik**
Obersemin n. V. Henning, Patrick
ar Kormann,
2 SWS Katharina
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150915 **Oberseminar Probability and Geometry**
Obersemin Mi 12:00-14:00 IA 1/109 Beginn 11.10. Thäle, Christoph
ar Di 10:00-12:00 IB 2/141. Einzeltermin am 21.11.
- 150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**
Obersemin Di 16:00-18:00 IA 1/53 Beginn 10.10. Abbondandolo,
ar Alberto
2 SWS Bramham, Barney
Knieper, Gerhard
Suhr, Stefan
Zehmisch, Kai
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150917 **Oberseminar über Mathematische Statistik im Informationszeitalter (Forschungsgruppe 5381)**
Obersemin Dette, Holger
ar
2 SWS
- 150925 **Oberseminar Mathematikdidaktik**
Obersemin Mi 12:00-14:00 IA 1/75 Beginn 11.10. Rolka, Katrin
ar Beginn: 11.10.2023
- 150926 **Oberseminar Arrangements and Symmetries**
Obersemin Mo 14:00-16:00 IA 1/177 Beginn 09.10. Röhrle, Gerhard
ar Stump, Christian
2 SWS
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150929 **Oberseminar Theorie des Maschinellen Lernens**
Oberseminar Ort und Zeit nach Vereinbarung. *Lederer, Johannes*
ar
2 SWS
- 150931 **Oberseminar CASA: Differential Privacy**
Oberseminar *Detle, Holger*
ar