FAKULTÄT FÜR
MATHEMATIK UND
INFORMATIK

Modulhandbuch

B.Sc. Mathematik

FernUniversität in Hagen
Fakultät für Mathematik und Informatik

Stand:
03.06.2025

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule (Studieneingangsphase)	3
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminare	17
Pflichtmodule	34
Wahlpflichtmodule	39
Mathematische Praktika	63
Bachelorseminare	67
Abschlussmodul	77
Detailliertes Inhaltsverzeichnis	79

Pflichtmodule (Studieneingangsphase)

61111 Mathematische Grundlagen

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Michael-Ralf Skrzipek
Dr. Silke Hartlieb

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en)

Mathematische Grundlagen

Detaillierter Zeitaufwand

Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung und Klausurvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik, sehen den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen und lernen die Grundbegriffe und -techniken sicher zu beherrschen. Sie erlernen mathematische Arbeitsweisen, entwickeln mathematische Intuition und üben deren Umsetzung in präzise Begriffe ein. Ferner erwerben sie Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium. Durch die Teilnahme an Internet-Diskussionsgruppen sowie an den optionalen Präsenzveranstaltungen wird Teamarbeit und das Einüben wissenschaftlicher Kommunikation gefördert.

Inhalte

Das Modul besteht aus einer Lehrveranstaltung mit sieben Lektionen und bietet eine Einführung in die mathematische Argumentation sowie einen Einblick in zentrale Themen der Linearen Algebra, Analysis und Logik.

Nach einer Einführung in wissenschaftliche Arbeitstechniken, elementare Aussagenlogik und Beweisprinzipien werden in den ersten drei Lektionen Themen der Linearen Algebra behandelt. Zu nennen sind Matrizenrechnung, elementare Zeilenumformungen von Matrizen, Existenz und Eindeutigkeit der Treppennormalform einer Matrix, Lösungsalgorithmen für lineare Gleichungssysteme, endlich erzeugte Vektorräume und lineare Abbildungen sowie der Zusammenhang zwischen abstrakten endlich erzeugten Vektorräumen und ihren Koordinatenräumen, beziehungsweise linearen Abbildungen und ihren Matrixdarstellungen.

Die folgenden drei Lektionen widmen sich den Grundlagen der Analysis. Hier sind zu nennen reelle Zahlen, Folgen, Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Taylorentwicklung, Potenzreihen und das Riemann Integral.

In der letzten Lektion wird in die Grundlagen der Aussagen- und Prädikatenlogik eingeführt.

Inhaltliche Voraussetzung

-

Lehr- und Betreuungsformen

Lehrveranstaltungsmaterial
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Internetgestütztes Diskussionsforum
Fachmentorielle Betreuung
Studientag/e
Zusatzmaterial
Betreuung und Beratung durch Lehrende
Lehrvideos

Anmerkung	-
Formale Voraussetzung	keine

Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete zweistündige Prüfungsklausur	keine
Stellenwert der Note	-	

61112 Lineare Algebra

Modulverantwortliche/r: Jun.-Prof. Dr. Steffen Kionke

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en): Lineare Algebra

Detaillierter Zeitaufwand:
Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden

Qualifikationsziele:
Die Studierenden entwickeln Verständnis für lineare Zusammenhänge und Strukturen, erwerben vertiefte Kenntnisse im strukturellen Zugang zur Mathematik und gewinnen einen Einblick in die Anwendungen der Linearen Algebra in der Mathematik und anderen Wissenschaften. Ferner erwerben sie Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium. Durch die Teilnahme an Internet-Diskussionsgruppen sowie an den optionalen Präsenzveranstaltungen wird Teamarbeit und das Einüben wissenschaftlicher Kommunikation gefördert.

Inhalte:
Der Lehrveranstaltungstext zum Modul besteht aus sieben Lektionen. Die wesentlichen Inhalte sind:

- Grundbegriffe der Algebra: Gruppen, Ringe, Körper
- Polynome und der Polynomring
- Die komplexen Zahlen
- Vektorräume: direkte Summe, Faktorraum und Dualraum
- symmetrische und alternierende Bilinearformen
- Hermite'sche Formen
- Determinante, Kofaktoren und Adjunkte
- Eigenwerte, Eigenvektoren, Diagonalisierbarkeit
- Charakteristisches Polynom und Minimalpolynom eines Endomorphismus
- Nilpotente Endomorphismen
- Die Jordan'sche Normalform
- Skalarprodukte: Euklidische und unitäre Vektorräume
- Orthonormalbasen
- Der Spektralsatz

Inhaltliche Voraussetzung: Modul 61111 "Mathematische Grundlagen" (oder dessen Inhalt)

Lehr- und Betreuungsformen:
Lehrveranstaltungsmaterial
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Internetgestütztes Diskussionsforum
Fachmentorielle Betreuung
Online-Tutorium
Betreuung und Beratung durch Lehrende
Studientag/e

Anmerkung: -

Formale Voraussetzung: keine

Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		benotete zweistündige Prüfungsklausur, 2. Wiederholungsversuch benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	Gültig ab Wintersemester 2024/25: Eine Zulassung zur Modulabschlussprüfung 61112 Lineare Algebra erfolgt, wenn mindestens 30% der möglichen Gesamtpunkte bei den Einsendeaufgaben erreicht wurden.
Stellenwert der Note	1/15		

61113 Elementare Zahlentheorie mit MAPLE

Modulverantwortliche/r: Dr. Silke Hartlieb

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en): Elementare Zahlentheorie mit MAPLE

Detaillierter Zeitaufwand:
Bearbeiten der Lektionen (7 mal 12,5 Stunden): 87,5 Stunden
Einüben des Stoffes (z.B. u.a. durch Einsendeaufgaben): 37,5 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (z.B. u.a. Studientag): 25 Stunden

Qualifikationsziele:
Die Studierenden lernen algebraische Methoden am Beispiel des Ringes der ganzen Zahlen kennen. Sie entwickeln Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik und lernen den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen kennen. Ferner erwerben sie Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium.
Parallel dazu werden die Studierenden mit grundlegenden Eigenschaften eines Computeralgebrasystems und seiner Verwendbarkeit vertraut und erlernen Grundlagen des Programmierens.
Durch die Teilnahme an Internet-Diskussionsgruppen sowie an den optionalen Präsenzveranstaltungen wird Teamarbeit und das Einüben wissenschaftlicher Kommunikation gefördert.

Inhalte:
Einführung in das Computeralgebrasystem MAPLE, Teilbarkeit und Primzahlen, Modulare Arithmetik, Zahlentheoretische Funktionen, Diophantische Gleichungen, Gauß'sche Zahlen

Inhaltliche Voraussetzung: keine

Lehr- und Betreuungsformen:
Zusatzmaterial
Lehrveranstaltungsmaterial
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Internetgestütztes Diskussionsforum
Studientag/e
Betreuung und Beratung durch Lehrende
Fachmentorielle Betreuung
Lehrvideos

Anmerkung: -

Formale Voraussetzung: keine

Verwendung des Moduls:
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete zweistündige Prüfungsklausur	Gültig ab Wintersemester 2024/25: Eine Zulassung zur Modulabschlussprüfung 61113 Elementare Zahlentheorie mit MAPLE erfolgt, wenn mindestens 30% der möglichen Gesamtpunkte bei den Einsendeaufgaben erreicht wurden.
Stellenwert der Note	-	

61211 Analysis

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Delio Mugnolo

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en)	Analysis
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen: 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben: 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln Vertrautheit mit grundlegenden Begriffen der Analysis. Insbesondere erlernen sie den Umgang mit Funktionen in höheren Dimensionen sowie die eigenständige Untersuchung der Eigenschaften einer gegebenen Funktion mehrerer Veränderlicher. Sie erlernen wichtige Methoden der Analysis und können mit diesen in vergleichbaren Situationen selbstständig umgehen. Sie erlernen vertiefte mathematische Denkweisen in konkreten und in abstrakten Situationen und sind in der Lage selbst analytische Modelle für konkrete Fragestellungen zu entwickeln und zu analysieren.
Inhalte	Das Modul bietet eine Einführung in die Analysis in normierten Räumen, insbesondere im mehrdimensionalen euklidischen Raum. Es werden grundlegende topologische Begriffe analysiert, wie Kompaktheit, Offenheit, Abgeschlossenheit. Es werden Stetigkeit und Differenzierbarkeit definiert und wichtige Eigenschaften stetiger und differenzierbarer Funktionen untersucht. Wichtige Begriffe sind hierbei die partielle Ableitung, die Jacobi-Matrix und ihr Zusammenhang mit der Differenzierbarkeit. Der Satz von der (lokalen) Umkehrabbildung und grundlegende Begriffe der Vektoranalysis werden eingeführt. Die Grundlagen der Theorie der Kurven werden eingeführt.
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61111 "Mathematische Grundlagen" oder dessen Inhalt
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Fachmentorielle Betreuung
Anmerkung	-
Formale Voraussetzung	keine
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		benotete zweistündige Prüfungsklausur, 2. Wiederholungsversuch benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	Gültig ab Sommersemester 2025: Eine Zulassung zur Modulabschlussprüfung 61211 Analysis erfolgt, wenn mindestens 30% der möglichen Gesamtpunkte bei den Einsendeaufgaben erreicht wurden.
Stellenwert der Note	1/15		

61311 Einführung in die Stochastik

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Wolfgang Spitzer

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)
Einführung in die Stochastik

Detaillierter Zeitaufwand
Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden

Qualifikationsziele
Nach Absolvierung des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden theoretischen Konzepte der Stochastik und Statistik, insbesondere in diskreten Wahrscheinlichkeitsräumen und können dies auf zielgerichtete Anwendungen übertragen. Sie sind mit verschiedenen kombinatorischen Modellen vertraut. Die Studierenden können mit Zufallsvariablen, (bedingten) Erwartungswerten und Varianzen für diskrete und absolutstetige Zufallsgrößen umgehen. Sie kennen das schwache und das starke Gesetz der großen Zahlen und verstehen die Beweise. Die Studierenden beherrschen die Poisson- und die Normalapproximation der Binomialverteilung. Mit den Grundzügen der Theorie des Schätzens und der mathematischen Tests erwerben sie einen Einblick in die mathematische Statistik und Datenanalyse.

Inhalte
Das Modul "Einführung in die Stochastik" behandelt die Themen:
- Diskreter Wahrscheinlichkeitsraum
- Axiomatik nach Kolmogorov
- Kombinatorik
- Bedingte Wahrscheinlichkeit
- stochastische Unabhängigkeit
- Zufallsvariablen
- Erwartungswerte
- höhere Momente
- Korrelationen
- Ungleichung von Tschebyschev
- schwaches und starkes Gesetz der großen Zahlen
- Satz von De Moivre und Laplace
- Einführung in die Test- und Schätztheorie

Inhaltliche Voraussetzung
Modul 61111 "Mathematische Grundlagen" (oder dessen Inhalt)

Lehr- und Betreuungsformen
Lehrveranstaltungsmaterial
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Internetgestütztes Diskussionsforum
Zusatzmaterial
Studientag/e
Fachmentorielle Betreuung
Lehrvideos
Betreuung und Beratung durch Lehrende

Anmerkung
-

Formale Voraussetzung
keine

Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		benotete zweistündige Prüfungsklausur	Eine Zulassung zur Modulabschlussprüfung 61311 Einführung in die Stochastik erfolgt, wenn mindestens 30% der möglichen Gesamtpunkte bei den Einsendeaufgaben erreicht wurden.
Stellenwert der Note	1/15		

61521 Einführung in die Numerische Mathematik

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torsten O. Linß

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en): Einführung in die Numerische Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand: Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden

Qualifikationsziele:
- Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung von Problemen,
- Kenntnisse grundlegender numerischer Methoden zum exakten und näherungsweisen Lösen dieser Probleme,
- Bewertung der Algorithmen in Bezug auf Genauigkeit, Komplexität und Effizienz,
- Fähigkeit, die zahlreichen Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten zu erkennen und zu nutzen,
- Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen aus dem Bereich der angewandten
- Mathematik erwerben.

Inhalte: Fehleranalyse, Polynome, Polynominterpolation, Quadratur, Splines, nichtlineare Gleichungen

Inhaltliche Voraussetzung: Kenntnisse der mathematischen Grundlagen-Module

Lehr- und Betreuungsformen:
Lehrveranstaltungsmaterial
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Internetgestütztes Diskussionsforum
Studientag/e
Betreuung und Beratung durch Lehrende

Anmerkung: Das Modul 61521 "Einführung in die Numerische Mathematik" ersetzt das Modul 61511 "Numerische Mathematik I".

Formale Voraussetzung: keine

Verwendung des Moduls:
B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete zweistündige Prüfungsklausur, 2. Wiederholungsversuch benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	Eine Zulassung zur Modulabschlussprüfung 61521 "Einführung in die Numerische Mathematik" erfolgt, wenn mindestens 30% der möglichen Gesamtpunkte bei den Einsendeaufgaben erreicht wurden.
Stellenwert der Note: 1/15		

61611 Maß- und Integrationstheorie

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sebastian Riedel

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en)	Maß- und Integrationstheorie
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen Methoden der Maß- und Integrationstheorie und können sie in anderen Zusammenhängen (z. B. in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik oder in der Geometrie) anwenden. Sie können Volumina, Oberflächen und Integrale (Mittelwerte) sicher ausrechnen oder abschätzen.
Inhalte	Wiederholung und Vertiefung des Riemann-Integrals Inhalte und Ringe Maße und Sigma-Algebren Integration Lebesgue- und Riemann-Integral Integration im Rn Lp-Räume, Satz von Radon-Nikodym Lebesguescher Zerlegungssatz
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61111 "Mathematische Grundlagen" (oder dessen Inhalt)
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Zusatzmaterial Fachmentorielle Betreuung Betreuung und Beratung durch Lehrende Online-Tutorium
Anmerkung	-
Formale Voraussetzung	keine
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete zweistündige Prüfungsklausur, 2. Wiederholungsversuch benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	Eine Zulassung zur Modulabschlussprüfung 61611 Maß- und Integrationstheorie erfolgt, wenn mindestens 30% der möglichen Gesamtpunkte bei den Einsendeaufgaben erreicht wurden.
Stellenwert der Note 1/15		

63811 Einführung in die imperative Programmierung

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Desel

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en)	Einführung in die imperative Programmierung
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeitung der Lektionen: 75 Stunden Lösungen der Einsendeaufgaben erstellen: 40 Stunden Klausurvorbereitung, Klausur: 35 Stunden
Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden mit grundlegenden imperativen Programmierkonzepten vertraut. Die praktische Anwendung sämtlicher Lerninhalte beherrschen sie im Rahmen von kleineren Programmieraufgaben.
Inhalte	Die Lehrveranstaltung bildet den Einstieg in die Programmierausbildung und stellt grundlegende imperative Programmierkonzepte sowie ihre typische Anwendung vor, um kleine Programme zu entwickeln. So werden u.a. einfache und strukturierte Datentypen behandelt. Des Weiteren wird sich mit einfachen und zusammengesetzten Anweisungen und Konstrukten wie Schleifen und Funktionen befasst. Darauf aufbauend werden weitere Techniken wie z.B. Rekursion eingeführt und einfache dynamische Datenstrukturen implementiert. Zur praktischen Erläuterung und Umsetzung dieser Konzepte wird eine typisierte imperative Programmiersprache verwendet. Die in der Lehrveranstaltung vermittelten imperativen Konzepte bilden auch eine wichtige Grundlage der objektorientierten Programmierung. In der Lehrveranstaltung wird von Beginn an Wert auf guten Programmierstil gelegt, um auf diese Weise die Erstellung von leicht lesbarem und zuverlässigem Quellcode zu fördern.
Inhaltliche Voraussetzung	Mathematische Schulkenntnisse
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Internetgestütztes Diskussionsforum Fachmentorielle Betreuung
Anmerkung	Für B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung: Das Modul 63811 "Einführung in die imperative Programmierung" ist letztmalig im Sommersemester 2026 belegbar. Eine letztmalige Prüfungsteilnahme ist ebenfalls im Sommersemester 2026 möglich.
Formale Voraussetzung	keine
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete zweistündige Prüfungsklausur	keine
Stellenwert der Note	-	

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminare

61030 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar zur Graphentheorie

Modulverantwortliche/r: PD Dr. Dominique Andres

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en):

Proseminar zur Graphentheorie

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand:

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Bearbeitung der Lektionen: 100 Stunden
Einüben und Anwenden des Stoffes: 50 Stunden

Proseminar zur Graphentheorie:
Bearbeiten des Textes: 80 Stunden
Entwurf des Vortrags inklusive ausführlicher Gliederung: 50 Stunden
Präsenzphase mit Vortrag und Feedback: 20 Stunden

Qualifikationsziele:

In der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" erlernen Studierende grundlegende Arbeitstechniken für Literaturrecherche, die Aneignung von Mathematik und Informatik aus Originalarbeiten und die schriftliche und mündliche Präsentation entsprechender Sachverhalte.

Proseminar zur Graphentheorie:
Die Studierenden können sich einfachere wissenschaftliche Texte oder Lehrbuchtexte auch in Englisch eigenständig erarbeiten und so aufbereiten, dass sie diese ihren Kommilitonen vermitteln können. Sie lernen, Mathematik auch mündlich zu kommunizieren sowie allgemeine Kommunikations- und Präsentationstechniken.

Inhalte:

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten":
Techniken für die Aneignung von Mathematik und Informatik
Methoden der Literaturrecherche
Präsentationstechniken (einschl. Einführung in Latex und "Beamer class")

Proseminar zur Graphentheorie:
z.B. Graphenfärbungsprobleme oder Graphenfärbungsspiele oder Digraphen oder strukturelle Graphentheorie oder topologische Graphentheorie

Inhaltliche Voraussetzung:

Proseminar zur Graphentheorie:
Das Modul 61111 "Mathematische Grundlagen". Die Module 61112 "Lineare Algebra" oder 61211 "Analysis" sind empfohlen.

Lehr- und Betreuungsformen:

Lehrveranstaltungsmaterial

Betreuung und Beratung durch Lehrende

Anmerkung:

Das Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar" besteht aus der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" und einem Proseminar nach Wahl. Das Modul kann nur abgeschlossen werden, wenn beide Veranstaltungen erfolgreich bearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" ist unter der Modulnummer 61006 regulär belegbar und bedarf keiner gesonderten Anmeldung. Sie wird von PD Dr. Stefan Helfert betreut.

Für die Teilnahme am Proseminar ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich:
https://webregis.fernuni-hagen.de

Formale Voraussetzung	keine

Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete Proseminarteilnahme	Bearbeitung der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik"
Stellenwert der Note	-	

61183 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar über Arithmetik und Kombinatorik

Modulverantwortliche/r: Jun.-Prof. Dr. Steffen Kionke

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	regelmäßig

Lehrveranstaltung(en)

Proseminar über Arithmetik und Kombinatorik

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Bearbeitung der Lektionen: 100 Stunden
Einüben und Anwenden des Stoffes: 50 Stunden

Proseminar über Arithmetik und Kombinatorik:
Bearbeiten des Seminartextes: 55 Stunden
Literaturrecherche: 20 Stunden
Verfassen der Ausarbeitung: 30 Stunden
Vorbereitung des Vortrages: 30 Stunden
Präsenzphase mit Vorträgen etwa 15 Stunden

Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" erlernen Studierende grundlegende Arbeitstechniken für Literaturrecherche, die Aneignung von Mathematik und Informatik aus Originalarbeiten und die schriftliche und mündliche Präsentation entsprechender Sachverhalte.

Proseminar Arithmetik und Kombinatorik:
Die Studierenden können sich einfache wissenschaftliche Texte und Auszüge aus Lehrbüchern
eigenständig erarbeiten. Sie sind in der Lage einen kurzen mathematischen Text zu schreiben. Sie üben, Mathematik mündlich zu kommunizieren und sammeln Erfahrung im Umgang mit Kommunikations- und Präsentationstechniken.

Inhalte

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Techniken für die Aneignung von Mathematik und Informatik
Methoden der Literaturrecherche
Präsentationstechniken (einschl. Einführung in Latex und "Beamer class")

Proseminar Arithmetik und Kombinatorik:
Behandelt werden wechselnde klassische Themen aus der elementaren Zahlentheorie und aus der Kombinatorik. Im Fokus stehen dabei typische Beweistechniken aus diesen Gebieten.

Inhaltliche Voraussetzung

Proseminar über Arithmetik und Kombinatorik:
Das Modul 61111 "Mathematische Grundlagen". Die Module 61112 "Lineare Algebra" oder 61211 "Analysis" sind empfohlen.

Lehr- und Betreuungsformen

Betreuung und Beratung durch Lehrende

Lehrveranstaltungsmaterial

Anmerkung

Das Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar" besteht aus der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" und einem Proseminar nach Wahl. Das Modul kann nur abgeschlossen werden, wenn beide Veranstaltungen erfolgreich bearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" ist unter der Modulnummer 61006 regulär belegbar und bedarf keiner gesonderten Anmeldung. Sie wird von PD Dr. Stefan Helfert betreut.

	Für die Teilnahme am Proseminar ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de
Formale Voraussetzung	keine
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete Proseminarteilnahme	Bearbeitung der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik"
Stellenwert der Note	-	

61280 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar Mathematik und Kunst

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Delio Mugnolo

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)

Proseminar Mathematik und Kunst

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Bearbeitung der Lektionen: 100 Stunden
Einüben und Anwenden des Stoffes: 50 Stunden

Proseminar Mathematik und Kunst:
Literaturrecherche: 20 Stunden
Bearbeiten des Textes: 60 Stunden
Entwurf des Vortrags 30: Stunden
Präsenzphase mit Vortrag und Feedback: 10 Stunden
Erstellen der Ausarbeitung: 30 Stunden

Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" erlernen Studierende grundlegende Arbeitstechniken für Literaturrecherche, die Aneignung von Mathematik und Informatik aus Originalarbeiten und die schriftliche und mündliche Präsentation entsprechender Sachverhalte.

Proseminar Mathematik und Kunst:
Die Studierenden können sich wissenschaftliche Texte eigenständig erarbeiten und so aufbereiten, dass sie diese ihren Mitstudierenden vermitteln können. Sie vertiefen ihre Kompetenzen, Mathematik auch mündlich zu kommunizieren sowie allgemeine Kommunikations- und Präsentationstechniken. Sie lernen etwas längere mathematische Texte eigenständig zu verfassen.

Inhalte

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Techniken für die Aneignung von Mathematik und Informatik
Methoden der Literaturrecherche
Präsentationstechniken (einschl. Einführung in Latex und "Beamer class")

Proseminar Mathematik und Kunst:
Die Wechselwirkung von geistes- und naturwissenschaftlichen Produkten hat eine lange Geschichte. Ihre Beziehung war manchmal angespannt, meist aber sehr fruchtbar. In diesem Proseminar werden sich Teilnehmende auf den Einfluss der Mathematik auf bildende Kunst, Architektur und Design fokussieren.
Anhand von Kunstwerken werden sie Begriffe wie Symmetrien, Chaos, Netzwerke, Schwingungen einführen und sie mathematisch erkunden. Das Proseminar wird auf Texten beruhen, die sich theoretisch mit der Ästhetik von mathematischen Objekten auseinandersetzen, sowie auch mit ihren mathematischen Grundlagen.

Inhaltliche Voraussetzung

Proseminar Mathematik und Kunst:
Das Modul 61111 "Mathematische Grundlagen". Die Module 61112 "Lineare Algebra" oder 61211 "Analysis" sind empfohlen.

Lehr- und Betreuungsformen

Betreuung und Beratung durch Lehrende

Lehrveranstaltungsmaterial

Anmerkung

Das Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar" besteht aus der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die

Mathematik" und einem Proseminar nach Wahl. Das Modul kann nur abgeschlossen werden, wenn beide Veranstaltungen erfolgreich bearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" ist unter der Modulnummer 61006 regulär belegbar und bedarf keiner gesonderten Anmeldung. Sie wird von PD Dr. Stefan Helfert betreut.

Für die Teilnahme am Proseminar ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich:
https://webregis.fernuni-hagen.de

Formale Voraussetzung	keine
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete Proseminarteilnahme	Verfassung eines Handouts und Vortrag bei der Präsenzveranstaltung Bearbeitung der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten"
Stellenwert der Note	-	

61473 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar zur Linearen Algebra

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Winfried Hochstättler

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)

Proseminar zur Linearen Algebra

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Bearbeitung der Lektionen: 100 Stunden
Einüben und Anwenden des Stoffes: 50 Stunden

Proseminar zur Linearen Algebra:
Bearbeiten des Textes: 80 Stunden
Entwurf des Vortrags inklusive ausführlicher Gliederung: 50 Stunden
Präsenzphase mit Vortrag und Feedback: 20 Stunden

Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" erlernen Studierende grundlegende Arbeitstechniken für Literaturrecherche, die Aneignung von Mathematik und Informatik aus Originalarbeiten und die schriftliche und mündliche Präsentation entsprechender Sachverhalte.

Proseminar zur Linearen Algebra:
Die Studierenden können sich einfachere wissenschaftliche Texte oder Lehrbuchtexte auch in Englisch eigenständig erarbeiten und so aufbereiten, dass sie diese ihren Kommilitonen vermitteln können. Sie lernen, Mathematik auch mündlich zu kommunizieren sowie allgemeine Kommunikations- und Präsentationstechniken.

Inhalte

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Techniken für die Aneignung von Mathematik und Informatik
Methoden der Literaturrecherche
Präsentationstechniken (einschl. Einführung in Latex und "Beamer class")

Proseminar zur Linearen Algebra:
z.B. Codierungstheorie oder Anwendungen endlicher Körper oder Projektive Geometrie

Inhaltliche Voraussetzung

Proseminar zur Linearen Algebra:
Das Modul 61111 "Mathematische Grundlagen". Die Module 61112 "Lineare Algebra" oder 61211 "Analysis" sind empfohlen.

Lehr- und Betreuungsformen

Betreuung und Beratung durch Lehrende

Lehrveranstaltungsmaterial

Anmerkung

Das Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar" besteht aus der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" und einem Proseminar nach Wahl. Das Modul kann nur abgeschlossen werden, wenn beide Veranstaltungen erfolgreich bearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" ist unter der Modulnummer 61006 regulär belegbar und bedarf keiner gesonderten Anmeldung. Sie wird von PD Dr. Stefan Helfert betreut.

Für die Teilnahme am Proseminar ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich:
https://webregis.fernuni-hagen.de

Formale Voraussetzung keine

Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete Proseminarteilnahme	Ausarbeitung, Präsentation Bearbeitung der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik"
Stellenwert der Note	-	

61576 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar zur Angewandten Mathematik

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael-Ralf Skrzipek

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	unregelmäßig

Lehrveranstaltung(en)

Proseminar zur angewandten Mathematik

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Bearbeitung der Lektionen: 100 Stunden
Einüben und Anwenden des Stoffes: 50 Stunden

Proseminar zur Angewandten Mathematik:
Selbstständiges Erarbeiten eines Themas, das sich als mathematisches Problem formulieren lässt, einschließlich Literaturrecherche: 90 Stunden
Schriftliche Ausarbeitungen: 20 Stunden
Vorbereitung von Präsentation und Vortrag: 30 Stunden
Aufnehmen und Diskutieren der anderen Vorträge und Halten des eigenen Vortrages: 10 Stunden

Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" erlernen Studierende grundlegende Arbeitstechniken für Literaturrecherche, die Aneignung von Mathematik und Informatik aus Originalarbeiten und die schriftliche und mündliche Präsentation entsprechender Sachverhalte.

Proseminar zur Angewandten Mathematik:
Umsetzung von Fragestellungen eines Anwendungsgebietes in ein (vereinfachtes) handhabbares mathematisches Modell und selbständige Bearbeitung der sich ergebenen mathematischen Problemstellungen. Fähigkeit zur Präsentation von Arbeitsergebnissen und Führen von Fachdiskussionen.

Inhalte

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Techniken für die Aneignung von Mathematik und Informatik
Methoden der Literaturrecherche
Präsentationstechniken (einschl. Einführung in Latex und "Beamer class")

Proseminar zur Angewandten Mathematik:
Mathematik umgibt uns in nahezu allen Bereichen des täglichen Lebens, oftmals ohne dass wir uns dessen bewusst sind. Es sollen ausgewählte Anwendungen als adäquate mathematische Modelle formuliert werden und diese mit passenden mathematischen Hilfsmitteln zumindest näherungsweise gelöst werden.

Inhaltliche Voraussetzung

Proseminar zur Angewandten Mathematik:
Das Modul 61111 "Mathematische Grundlagen". Die Module 61112 "Lineare Algebra" oder 61211 "Analysis" sind empfohlen.

Lehr- und Betreuungsformen

Betreuung und Beratung durch Lehrende

Zusatzmaterial

Lehrveranstaltungsmaterial

Anmerkung

Das Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar" besteht aus der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" und einem Proseminar nach Wahl. Das Modul kann nur abgeschlossen werden, wenn beide Veranstaltungen erfolgreich bearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" ist unter der Modulnummer 61006 regulär belegbar und bedarf keiner gesonderten

Anmeldung. Sie wird von PD Dr. Stefan Helfert betreut.

Für die Teilnahme am Proseminar ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich:
https://webregis.fernuni-hagen.de
Neben dem Interesse für Anwendungen der Mathematik wird von den Studierenden erwartet, dass sie sich ausgehend von den gegebenen (evtl. auch englischsprachigen) Texten vertiefend in das Thema einarbeiten, soweit es zur Modellbildung notwendig ist. Ebenso müssen ggf. fehlende Kenntnisse zum Lösen des sich ergebenen mathematischen Problems selbständig angeeignet werden.

Formale Voraussetzung	keine
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete Proseminarteilnahme	Ausarbeitung, Präsentation Bearbeitung der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik"
Stellenwert der Note	-	

61672 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar über Mathematische Physik

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Wolfgang Spitzer

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)

Proseminar über Mathematische Physik

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Bearbeitung der Lektionen: 100 Stunden
Einüben und Anwenden des Stoffes: 50 Stunden

Proseminar über Mathematische Physik:
Selbständiges Erarbeiten eines mathematischen Themas (einschließlich Literaturrecherche): 100 Stunden
Schriftliche Ausarbeitung: 20 Stunden
Vorbereitung der Präsentation als Vortrag mit anschließender Diskussion: 20 Stunden
Aufnehmen und Diskutieren der anderen Vorträge: 10 Stunden

Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" erlernen die Studierende grundlegende Arbeitstechniken für Literaturrecherche, die Aneignung von Mathematik und Informatik aus Originalarbeiten und die schriftliche und mündliche Präsentation entsprechender Sachverhalte.

Proseminar über Mathematische Physik:
Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung grundlegender stochastischer und/oder mathematisch-physikalischer Problemstellungen.
Fähigkeit zur Präsentation von Arbeitsergebnissen und Führen von Fachdiskussionen.

Inhalte

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Techniken für die Aneignung von Mathematik und Informatik
Methoden der Literaturrecherche
Präsentationstechniken (einschl. Einführung in Latex und "Beamer class")

Proseminar über Mathematische Physik:
Modelle der Statistischen Physik wie eindimensionales Ising-Modell und Curie-Weiß-Modell, Sherrington-Kirkpatrick-Modell, Gaußmaße, Perkolation, Bose-Einstein-Kondensation, Satz von Perron-Frobenius, Minimax-Prinzip.

Inhaltliche Voraussetzung

Proseminar über Mathematische Physik:
Das Modul 61111 "Mathematische Grundlagen". Die Module 61112 "Lineare Algebra" oder 61211 "Analysis" sind empfohlen.

Lehr- und Betreuungsformen

Betreuung und Beratung durch Lehrende

Zusatzmaterial

Lehrveranstaltungsmaterial

Anmerkung

Das Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar" besteht aus der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" und einem Proseminar nach Wahl. Das Modul kann nur abgeschlossen werden, wenn beide Veranstaltungen erfolgreich bearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" ist unter der Modulnummer 61006 regulär belegbar und bedarf keiner gesonderten Anmeldung. Sie wird von PD Dr. Stefan Helfert betreut.

Für die Teilnahme am Proseminar ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im

	Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de
Formale Voraussetzung	keine

Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete Proseminarteilnahme	Ausarbeitung, Präsentation Bearbeitung der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik"
Stellenwert der Note -		

61674 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar über Mathematische Modelle in der Spieltheorie

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Helmut Meister

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)

Proseminar über Mathematische Modelle in der Spieltheorie

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Bearbeitung der Lektionen: 100 Stunden
Einüben und Anwenden des Stoffes: 50 Stunden

Proseminar über Mathematische Modelle in der Spieltheorie:
Durcharbeiten der Unterlagen: 30 Stunden
Literaturrecherche: 15 Stunden
Konzeption der Seminararbeit: 25 Stunden
Aufsetzen der Seminararbeit: 30 Stunden
Vorbereiten des mündlichen Vortrags: 45 Stunden
Vortrag und Mitwirkung beim Präsenztermin: 5 Stunden

Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" erlernen Studierende grundlegende Arbeitstechniken für Literaturrecherche, die Aneignung von Mathematik und Informatik aus Originalarbeiten und die schriftliche und mündliche Präsentation entsprechender Sachverhalte.

Proseminar über Mathematische Modelle in der Spieltheorie:
Jeder Teilnehmende hat zu ihrem/seinem Thema eine schriftliche Ausarbeitung vorzulegen und darüber zum Seminartermin zu referieren.

Inhalte

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Techniken für die Aneignung von Mathematik und Informatik
Methoden der Literaturrecherche
Präsentationstechniken (einschl. Einführung in Latex und "Beamer class")

Proseminar über Mathematische Modelle in der Spieltheorie:
Ziel ist eine Einführung in die Spieltheorie, die über die ersten Anfänge hinausgeht und in der stochastische Aspekte akzentuiert werden. Als Grundlage dient ein Manuskript von Herrn Prof. Dr. Helmut Meister.

Inhaltliche Voraussetzung

Proseminar über Mathematische Modelle in der Spieltheorie:
Das Modul 61111 "Mathematische Grundlagen". Die Module 61112 "Lineare Algebra" oder 61211 "Analysis" sind empfohlen.

Lehr- und Betreuungsformen

Betreuung und Beratung durch Lehrende

Zusatzmaterial

Lehrveranstaltungsmaterial

Anmerkung

Das Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar" besteht aus der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" und einem Proseminar nach Wahl. Das Modul kann nur abgeschlossen werden, wenn beide Veranstaltungen erfolgreich bearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" ist unter der Modulnummer 61006 regulär belegbar und bedarf keiner gesonderten Anmeldung. Sie wird von PD Dr. Stefan Helfert betreut.

Für die Teilnahme am Proseminar ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im

Vorsemester über folgenden Link erforderlich:
https://webregis.fernuni-hagen.de
Eine Vorbesprechung zum Proseminar findet nicht statt. Nach erfolgter Anmeldung erhält jede Seminarteilnehmende/jeder Seminarteilnehmer eine detaillierte schriftliche Orientierung und das Manuskript von Herrn Prof. Dr. Helmut Meister.

Formale Voraussetzung	keine
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete Proseminarteilnahme	Ausarbeitung, Präsentation Bearbeitung der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik"
Stellenwert der Note	-	

61711 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar über Mathematik in der Technik

Modulverantwortliche/r PD Dr. Stefan Helfert

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)

Proseminar über Mathematik in der Technik

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Bearbeitung der Lektionen: 100 Stunden
Einüben und Anwenden des Stoffes: 50 Stunden

Proseminar über Mathematik in der Technik:
Selbstständiges Erarbeiten eines Themas, das sich als mathematisches Problem formulieren lässt, einschließlich Literaturrecherche: 90 Stunden
Schriftliche Ausarbeitungen: 20 Stunden
Vorbereitung von Präsentation und Vortrag: 30 Stunden
Aufnehmen und Diskutieren der anderen Vorträge und Halten des eigenen Vortrages: 10 Stunden

Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" erlernen Studierende grundlegende Arbeitstechniken für Literaturrecherche, die Aneignung von Mathematik und Informatik aus Originalarbeiten und die schriftliche und mündliche Präsentation entsprechender Sachverhalte.

Proseminar über Mathematik in der Technik:
Die Mathematische Problemstellung in einer technischen Aufgabenstellung soll erkannt werden, daraus ein geeignetes Modell entwickelt und Lösungen gezeigt werden. Ein weiterer Punkt ist die Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrages, bei dem (neben den Inhalten) auch formale Dinge (wie die Kenntnisse der Zuhörer) erlernt werden sollen.

Inhalte

Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik":
Techniken für die Aneignung von Mathematik und Informatik
Methoden der Literaturrecherche
Präsentationstechniken (einschl. Einführung in Latex und "Beamer class")

Proseminar über Mathematik in der Technik:
Technische Entwicklungen sind ohne geeignete mathematische Werkzeuge nahezu undenkbar. Im Rahmen des Proseminars soll anhand einer konkreten technischen Problemstellung gezeigt werden, wie sich ein geeignetes mathematisches Modell entwickeln lässt und wie dieses dann mathematisch behandelt wird.

Inhaltliche Voraussetzung

Proseminar über Mathematik in der Technik:
Das Modul 61111 "Mathematische Grundlagen". Die Module 61112 "Lineare Algebra" oder 61211 "Analysis" sind empfohlen.

Lehr- und Betreuungsformen

Betreuung und Beratung durch Lehrende

Lehrveranstaltungsmaterial

Zusatzmaterial

Anmerkung

Das Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar" besteht aus der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik" und einem Proseminar nach Wahl. Das Modul kann nur abgeschlossen werden, wenn beide Veranstaltungen erfolgreich bearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik"

ist unter der Modulnummer 61006 regulär belegbar und bedarf keiner gesonderten Anmeldung. Sie wird von PD Dr. Stefan Helfert betreut.

Für die Teilnahme am Proseminar ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich:
https://webregis.fernuni-hagen.de

Proseminar über Mathematik in der Technik:
Von den Studierenden wird erwartet, dass Sie ausreichend technisches Interesse mitbringen und in der Lage sind, sich anhand vorgegebener Literatur (u.U. englisch) selbstständig in die Aufgabenstellung einzuarbeiten. Dazu gehört auch, dass die Studierenden sich fehlende Kenntnisse (z.B. der Mathematik) selbstständig aneignen.

Formale Voraussetzung: keine

Verwendung des Moduls: B.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	unbenotete Proseminarteilnahme	Ausarbeitung, Präsentation Bearbeitung der Lehrveranstaltung "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für die Mathematik"
Stellenwert der Note	-	

Pflichtmodule

61412 Lineare Optimierung

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Winfried Hochstättler

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en): Lineare Optimierung

Detaillierter Zeitaufwand:
Bearbeiten der Lektionen (7 mal 18 Stunden): 126 Stunden
Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 69 Stunden

Qualifikationsziele: Die Studierenden können lineare Optimierungsaufgaben modellieren, in Normalformen bringen und dualisieren. Sie kennen Polyedertheorie als Geometrie der linearen Optimierung. Sie kennen die Algebra und die Geometrie des Simplexverfahrens und zugehörige komplexitätstheoretische Überlegungen zur Linearen Optimierung. Sie kennen Bedeutung und Vorgehensweise der Ellipsoidmethode und von Innere-Punkt-Verfahren.

Inhalte: Zunächst stellen wir die Aufgabenstellung vor, modellieren verschiedene Probleme als Lineares Programm und lösen diese mit Standardsoftware. Dann stellen wir die Dualitätstheorie mitsamt der zugehörigen Linearen Algebra vor. Im Folgenden analysieren wir die Seitenflächenstruktur von Polyedern und diskutieren das Simplexverfahren, seine Varianten und zugehörige Komplexitätsuntersuchungen. Weiter diskutieren wir die Ellipsoidmethode und ihre Bedeutung für die kombinatorische Optimierung sowie das Karmarkar-Verfahren und Innere-Punkt-Methoden.

Inhaltliche Voraussetzung: Das Modul setzt die Module 61111 "Mathematische Grundlagen", 61211 "Analysis" und insbesondere sehr gute Kenntnisse des Moduls 61112 "Linearen Algebra" voraus.

Lehr- und Betreuungsformen:
Lehrveranstaltungsmaterial
Studientag/e
Internetgestütztes Diskussionsforum
Zusatzmaterial
Betreuung und Beratung durch Lehrende
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung

Anmerkung: -

Formale Voraussetzung: mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls:
B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
M.Sc. Data Science
M.Sc. Informatik
M.Sc. Praktische Informatik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete zweistündige Prüfungsklausur, 2. Wiederholungsversuch benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61523 Grundzüge gewöhnlicher Differentialgleichungen

Modulverantwortliche/r
Prof. Dr. Torsten O. Linß

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)
Grundzüge gewöhnlicher Differentialgleichungen

Detaillierter Zeitaufwand
Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden

Qualifikationsziele
Die Studierenden wissen, wie Probleme aus Naturwissenschaften und Technik durch Modellbildung auf Differentialgleichungen führen, kennen die grundlegenden Aufgabenstellungen (Anfangswertproblem, Randwertproblem, Eigenwertproblem) bei gewöhnlichen Differentialgleichungen, Methoden zu ihrer Lösung, allgemeine Aussagen zu Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen sowie numerische Verfahren zur Approximation selbiger.

Inhalte
- Integration spezieller Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen,
- Existenz- und Eindeutigkeitssatz von Picard-Lindelöf,
- Abhängigkeit der Lösungen von Anfangsdaten und Parametern,
- Lineare Systeme erster Ordnung,
- Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung,
- Randwert- und Randeigenwertaufgaben,
- Ein- und Mehrschrittverfahren,
- Differenzenverfahren,
- Galerkin-Verfahren.

Inhaltliche Voraussetzung
Modul 61211 "Analysis"

Lehr- und Betreuungsformen
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Studientag/e
Internetgestütztes Diskussionsforum
Lehrveranstaltungsmaterial

Anmerkung
Das Modul 61523 "Grundzüge gewöhnlicher Differentialgleichungen" ersetzt das Modul 61212 "Gewöhnliche Differentialgleichungen".

Formale Voraussetzung
mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		benotete zweistündige Prüfungsklausur, 2. Wiederholungsversuch benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	Als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfungsklausur 61523 "Grundzüge gewöhnlicher Differentialgleichungen" müssen mindestens 30% der möglichen Gesamtpunkte bei den Einsendeaufgaben erreicht werden.
Stellenwert der Note	1/15		

Wahlpflichtmodule

61115 Mathematische Grundlagen der Kryptografie

Modulverantwortliche/r Dr. Silke Hartlieb

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en) Mathematische Grundlagen der Kryptografie

Detaillierter Zeitaufwand
Bearbeiten der Lektionen (7 mal 25 Stunden): 175 Stunden
Einüben des Stoffes (z.B. durch Einsendeaufgaben): 75 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (u.a. Online-Tutorien): 50 Stunden

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen klassische und aktuelle Verfahren der Kryptografie kennen und verstehen die mathematischen Hintergründe dieser Verfahren. Sie kennen die für den Bereich IT-Sicherheit wichtigsten Inhalte der Algebra und Elementaren Zahlentheorie und wissen, wie diese mathematischen Grundlagen in das Design von Kryptosystemen und in die Kryptoanalyse einfließen.

Inhalte
Die Kryptografie ist die Lehre von den Geheimschriften. Während diese bis vor wenigen Jahren eine Domäne des Militärs und der Diplomatie war, hält sie nun im Zuge der elektronischen Datenverarbeitung und Kommunikation mehr und mehr Einzug ins tägliche Leben. Neben der Aufgabe, Inhalte von Nachrichten vor der Nutzung von Unbefugten zu schützen, sind noch andere Aufgaben hinzugekommen, wie etwa sicherzustellen, dass eine Nachricht im Zuge der Übermittlung nicht geändert wurde, oder dass sie wirklich von dem angegebenen Absender stammt. In der Lehrveranstaltung werden zunächst klassische symmetrische Verfahren der Kryptografie vorgestellt. Im Zentrum stehen jedoch Public Key Verfahren, die hauptsächlich auf algebraischen und zahlentheoretischen Grundlagen basieren. Zu nennen sind elementare Gruppen- und Ringtheorie, Theorie endlicher Körper, Theorie ganzzahliger Gitter sowie modulare Arithmetik, Theorie elliptischer Kurven und Primzahltests. Diese Grundlagen werden bereitgestellt, und es wird gezeigt, wie sie in moderne Kryptosysteme einfließen und in der Kryptoanalyse eingesetzt werden.

Die genauen Inhalte sind:
- Grundlagen der Algebra (Gruppen, Ringe, (endliche) Körper, elliptische Kurven)
- Grundlagen der Elementaren Zahlentheorie
- Asymmetrische Kryptosysteme (RSA-, Massey-Omura-, Diffie-Hellman-, ElGamal-, Kryptosystem, Kryptosysteme über elliptischen Kurven),
- Primzahltests
- Komplexität
- Gitter (Basen, LLL-Algorithmus, Knapsack-Kryptosystem)

Inhaltliche Voraussetzung
Gute Kenntnisse des Moduls 61112 "Lineare Algebra" und des Moduls 61211 "Analysis". Die geforderten Voraussetzungen gehen über das hinaus, was in einem Studium der Informatik an Mathematikkenntnissen vermittelt wird.

Lehr- und Betreuungsformen
Lehrveranstaltungsmaterial
Internetgestütztes Diskussionsforum
Lehrvideos
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Betreuung und Beratung durch Lehrende
Zusatzmaterial
Online-Tutorium

Anmerkung -

Formale Voraussetzung mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Data Science M.Sc. Informatik M.Sc. Mathematik M.Sc. Praktische Informatik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61116 Algebra

Modulverantwortliche/r	Jun.-Prof. Dr. Steffen Kionke

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)	Algebra
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeitung der sieben Lektionen: 154 Stunden (7 x 22 Stunden) Einüben des Stoffes (z.B. durch Einsendeaufgaben): 98 Stunden (7 x 14 Stunden) Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (u.a. Studientag): 48 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die grundlegenden Ergebnisse der Algebra und beherrschen algebraische Beweismethoden. Sie sind vertraut mit den Konzepten der elementaren Gruppentheorie und kennen verschiedene Beispiele endlicher Gruppen. Sie können die Isomorphiesätze und die Sylow-Sätze anwenden. Sie kennen die grundlegenden Begriffe der Ringtheorie. Sie haben ein gutes Verständnis von Körpererweiterungen und sind sicher im Umgang mit den Begriffen: algebraisch, transzendent, separabel, Zerfällungskörper. Sie beherrschen den Hauptsatz der Galois-Theorie und können Anwendungen der Galois-Theorie erläutern.
Inhalte	Im Zentrum stehen die folgenden Inhalte: - Grundlagen der Gruppentheorie (Isomorphiesätze, Sylow-Sätze, Auflösbarkeit, Dieder-Gruppen, Einfachheit der alternierenden Gruppen, Klassifikation der endlichen abelschen Gruppen) - Grundlagen der Ringtheorie (Ideale, Isomorphiesätze, Polynomringe) - Theorie der Körpererweiterungen (Algebraizität, Transzendenz, Separabilität, Zerfällungskörper, Norm und Spur) - Galois-Theorie und Ihre Anwendungen (Hauptsatz der Galois-Theorie, Auflösbarkeit polynomieller Gleichungen durch Radikale, endliche Körper)
Inhaltliche Voraussetzung	Der Inhalt der Module 61111 "Mathematische Grundlagen" und 61112 "Lineare Algebra" wird vorausgesetzt.
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Betreuung und Beratung durch Lehrende Online-Tutorium
Anmerkung	-
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Data Science M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61213 Funktionalanalysis

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Delio Mugnolo

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)	Funktionalanalysis
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Funktionalanalysis und können sie anwenden.
Inhalte	Die Funktionalanalysis hat sich zur Grundlagenwissenschaft von großen Bereichen der Mathematik entwickelt und findet Anwendung in vielen Gebieten innerhalb und außerhalb der Mathematik. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist, eine Einführung in das große Gebiet der Funktionalanalysis zu geben. Folgende Stichworte, die gleichzeitig Titel der Lektionen sind, umreißen den Inhalt der Lehrveranstaltung: - Metrische Räume - Normierte Räume - Lineare Operatoren - Funktionale und schwache Konvergenz - Lebesgue- und Sobolevräume - Hilberträume - Spektraltheorie
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61211 "Analysis"
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e
Anmerkung	Lektionstext in englischer Sprache! Früherer Titel: Funktionalanalysis I
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Data Science M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61216 Funktionentheorie

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Delio Mugnolo

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)	Funktionentheorie
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Grundzüge der komplexen Analysis und können sie in anderen Zusammenhängen (z.B. bei gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen sowie bei konformen Abbildungen) anwenden. Zusätzlich haben sie eine neue Sicht auf Ergebnisse der reellen Analysis, die zu einem tieferen Verständnis führt.
Inhalte	Die Menge der komplexen Zahlen als Körper und als metrischer Raum; Komplexe Funktionen: Stetigkeit, (komplexe) Differenzierbarkeit, Kurvenintegrale; Integralsatz und -formel von Cauchy, Fundamentalsätze über holomorphe Funktionen; Isolierte Singularitäten, Laurentreihen, Residuensatz; Anwendungen
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61211 "Analysis"
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e
Anmerkung	Früherer Titel: Funktionentheorie I
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61217 Topologische Räume

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Delio Mugnolo

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)	Topologische Räume
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen (8 mal 20 Stunden): 160 Stunden Einüben des Stoffes (z.B. durch Einsendeaufgaben): 80 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (u.a. Studientag): 60 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse über grundlegende Begriffe und Ergebnisse der Analysis vertiefen und sich mit zentralen topologischen Fragestellungen und Methoden vertraut machen. Außerdem erarbeiten sich die Studierenden durch die Untersuchung komplizierter topologischer Räume wichtige Grundlagen zur erfolgreichen Bearbeitung anderer Module wie z.B. "Funktionalanalysis".
Inhalte	• Topologische Strukturen • Beispiele von topologischen Räumen • Konvergenzbegriffe in topologischen Räumen • Stetige Abbildungen • Fundamentalkonstruktionen • Trennungsaxiome • Zusammenhangseigenschaften • Kompaktheitseigenschaften
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61111 "Mathematische Grundlagen" und 61211 "Analysis" (oder deren Inhalte)
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note	1/15		

61218 Partielle Differentialgleichungen

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Delio Mugnolo

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)	Partielle Differentialgleichungen
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die zentrale Rolle von partiellen Differentialgleichungen in den Anwendungen und innerhalb der Mathematik selbst kennen und machen sich dabei mit fortgeschrittenen analytischen, geometrischen und funktionalanalytischen Begriffen und Methoden vertraut. Sie kennen die wichtigsten Typen von linearen partiellen Differentialgleichungen, ihre grundlegenden Eigenarten, typische Fragestellungen und klassische Techniken für ihre Behandlung.
Inhalte	Gleichungen der mathematischen Physik, insbesondere Transport-, Wellen-, Poisson-, Wärmeleitungsgleichungen; Rand- und Anfangsbedingungen; Charakteristiken; Greensche Funktionen und Faltungen; Integralformen und schwache Lösungen; der Spektralsatz und Funktionalkalkül; Operatorhalbgruppen im Banach- oder Hillbertraum; Punktsymmetrien und der Satz von Noether; Fixpunktsätze und nichtlineare Gleichungen.
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61211 "Analysis" und Modul 61213 "Funktionalanalysis"
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e
Anmerkung	Früherer Titel: Partielle Differentialgleichungen I
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Data Science M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61316 Parametrische Statistik

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Spitzer

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en)	Parametrische Statistik
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen: 150 Stunden Einüben des Stoffes: 150 Stunden
Qualifikationsziele	Aufbauend auf den Inhalten der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Stochastik" und "Maß- und Integrationstheorie" ist diese Lehrveranstaltung eine Vertiefung in die mathematische Statistik mit dem Ziel, die erlernten Begriffe und Theorien in praktischen Aufgaben anwenden zu können. Schwerpunkte sind die Schätz- und Testtheorie. Eine Lektion gibt eine Einführung in die Statistiksoftware R, die in dieser Veranstaltung verwendet und empfohlen wird.
Inhalte	Kap. 1: Beschreibende Statistik und Mathematische Statistik Kap. 2: Normalverteilungsmodelle Kap. 3: Dominierte Verteilungsfamilien und Maximum-Likelihood-Schätzer Kap. 4: Einseitige Tests in einparametrigen Verteilungsfamilien mit isotonen Dichtequotienten Kap. 5: Einparametrige exponentielle Verteilungsfamilien und zweiseitige Tests Kap. 6: Schätzbereiche und Punktschätzungen Kap. 7: Spezielle Testprobleme Kap. 8: Einführung in die Statistiksoftware R
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61311 "Einführung in die Stochastik" und 61611 "Maß- und Integrationstheorie"
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende Lehrvideos
Anmerkung	-
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Data Science M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61317 Spektraltheorie linearer Operatoren auf Hilbert-Räumen

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Spitzer

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)	Spektraltheorie linearer Operatoren auf Hilbert-Räumen
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben; 7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen lineare Operatoren auf Banach- und Hilbert-Räumen und den Spektralkalkül für beschränkte, selbstadjungierte Operatoren im Hilbertraum und können das Erlernte auf Operatoren in der Mathematischen Physik anwenden.
Inhalte	Lineare Operatoren auf Banach- und Hilbert-Räumen Spektralsatz, Störungstheorie, Schatten-von-Neumann-Klassen Jacobi-Matrizen
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61112 "Lineare Algebra", 61211 "Analysis" und 61611 "Maß- und Integrationstheorie"
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Studientag/e Lehrvideos Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	-
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61413 Diskrete Mathematik

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Winfried Hochstättler

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en) Diskrete Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden

Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen der Kombinatorik des Abzählens, beherrschen das Prinzip der Inversion und die Methoden der erzeugenden Funktionen. Sie kennen Grundlagen der Graphentheorie und projektiven Geometrie und können die unterschiedlichen Gebiete miteinander in Verbindung setzen.

Inhalte Diskrete Mathematik beschäftigt sich vor allem mit endlichen, höchstens abzählbar unendlichen Mengen. Sie ist ein recht junges Gebiet, das durch die Entwicklung der Computer stark befördert wurde. Einen einheitlichen Kanon einer Lehrveranstaltung Diskrete Mathematik gibt es nicht. Das mag daran liegen, dass es mehr um konkrete Probleme, die sich mit geringen Vorbereitungen formulieren lassen, als um die Entwicklung einer ausgefeilten Theorie geht.

Im Laufe der Lehrveranstaltung werden wir uns mit verschiedenen Objekten beschäftigen, diese zählen und miteinander in Verbindung bringen. Diese Objekte stammen aus der Graphentheorie, Zähltheorie, projektiven Geometrie, sind Designs, Färbungen oder Codes. Dabei werden Ansätze aus der Geometrie, Algebra aber auch aus der Analysis verwendet. Darüber hinaus werden Anwendungen unter anderem in der Codierung, im Schaltungsdesign oder in der Komplexitätsanalyse betrachtet. Als Basistext benutzen wir ausgewählte Kapitel des Buches „A course in combinatorics" von J.H. van Lint und R.M. Wilson (2. Auflage). Themen werden in etwa sein:

- Systeme verschiedener Repräsentanten
- Der Satz von Dilworth und extremale Mengentheorie
- Das Prinzip der Inklusion und Exklusion; Inversionsformeln
- Permanenten
- Elementare Abzählprobleme; Stirling Zahlen
- Rekursionen und erzeugende Funktionen
- Partitionen
- (0,1)-Matrizen
- Lateinische Quadrate
- Hadamard Matrizen, Reed-Muller Codes
- Designs
- Stark reguläre Graphen und Teilgeometrien
- Projektive und kombinatorische Geometrien

In einer Lehrveranstaltung über Diskrete Mathematik, kann die Bedeutung der Übungen nicht hoch genug eingeschätzt werden. Die Fähigkeit zur Lösung konkreter Probleme, oft mit ad-hoc Methoden, kann nur durch Übung erlernt werden.

Inhaltliche Voraussetzung Module 61111 "Mathematische Grundlagen", 61112 "Lineare Algebra", 61211 "Analysis" (oder deren Inhalte)

Lehr- und Betreuungsformen	Internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Zusatzmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Lehrveranstaltungsmaterial
Anmerkung	Der Basistext muss vor Semesterbeginn beschafft werden. Basistext: J. H. van Lint und R. M. Wilson: A course in combinatorics, 2. Auflage, Cambridge University Press 2001 Das Modul 61413 "Diskrete Mathematik" ist letztmalig im Wintersemester 2026/27 belegbar. Eine letztmalige Prüfungsteilnahme ist im Wintersemester 2027/28 möglich.
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Data Science M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note	1/15		

61415 Nichtlineare Optimierung

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Winfried Hochstättler

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en): Einführung in die nichtlineare Optimierung

Detaillierter Zeitaufwand: Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden

Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen beispielhafte Anwendungsszenarien nichtlinearer Optimierung. Sie beherrschen die grundlegenden Eigenschaften konvexer Funktionen, notwendige und hinreichende Bedingungen für lokale Extremwerte, sowohl im unrestringierten als auch im restringierten Fall. Sie verstehen Schrittweitenregeln und verschiedene Suchrichtungen, spezielle Verfahren wie Quasi-Newton- oder Trust-Region-Methoden, sowie die zugehörigen Konvergenzbeweise. Für unrestringierte Probleme können sie Penalty- und Barriereverfahren sowie lokale SQP-Methoden anwenden.

Inhalte:
Grundlagen konvexer Funktionen
Schrittweitenregeln
Gradientenverfahren, Verfahren der konjugierten Richtungen
Newton-Verfahren,Quasi-Newton-Verfahren
Trust-Region-Verfahren
Grundlagen der restringierten Optimierung
Quadratic Programming
Penalty- und Barriereverfahren
Lokales SQP

Inhaltliche Voraussetzung: Module 61112 "Lineare Algebra", 61211 "Analysis" und 61511 "Numerische Mathematik I" oder deren Inhalte

Lehr- und Betreuungsformen:
Lehrveranstaltungsmaterial
Internetgestütztes Diskussionsforum
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Zusatzmaterial
Studientag/e

Anmerkung: Das Modul 61415 "Nichtlineare Optimierung" ist letztmalig im Wintersemester 2026/27 belegbar. Eine letztmalige Prüfungsteilnahme ist im Wintersemester 2027/28 möglich.

Formale Voraussetzung: mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls:
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
M.Sc. Data Science
M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61417 Graphentheorie

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Winfried Hochstättler

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)	Graphentheorie
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen sowohl Verständnis für die Grundlagen der Graphentheorie mit ihren verschiedenen Fragestellungen und Methoden bis hin zu deren Umsetzung als Graphenalgorithmen entwickeln als auch die grundlegenden Techniken der Graphentheorie beherrschen.
Inhalte	Grundbegriffe der Graphentheorie: Graphen, Digraphen, Adjazenz(matrix), Inzidenz(matrix), Knotengrade, Teil(di-)graphen; Zusammenhang, Bäume, Matrix-Tree-Theorem, Quell- und Senkbäume; Eulertouren und Hamiltonkreise in Graphen bzw. Digraphen; Zyklenraum und Schnittraum; Planare Graphen, Satz von Kuratowski; Flüsse in Netzwerken und die Mengerschen Sätze; unabhängige und bedeckte Kantenmengen in bipartitien und allgemeinen Graphen; Knoten und Kantenfärbungen, das chromatische Polynom und der Fünf-Farben-Satz
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61111 "Mathematische Grundlagen" und 61112 "Lineare Algebra" (oder deren Inhalt)
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Anmerkung	Das Modul 61417 "Graphentheorie" ist letztmalig im Wintersemester 2026/27 belegbar. Eine letztmalige Prüfungsteilnahme ist im Wintersemester 2027/28 möglich.
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61522 Numerik der Linearen Algebra

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Torsten O. Linß

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)	Numerik der Linearen Algebra
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung: 55 Stunden
Qualifikationsziele	- Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung von Problemen, - Kenntnisse weiterer numerischer Methoden zum exakten und näherungsweisen - Lösen dieser Probleme, - Bewertung der Algorithmen in Bezug auf Genauigkeit, Komplexität und Effizienz, - die zahlreichen Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten erkennen und nutzen, - erweitertes Basiswissen für andere Veranstaltungen aus dem Bereich der angewandten Mathematik erwerben, - Fähigkeit zur Analyse numerischer Verfahren.
Inhalte	Orthogonalzerlegung und Singulärwertzerlegung, Methoden zur Lösung von Eigenwertproblemen bei Matritzen, Diskretisierung von Randwertproblemen und Anfangswertproblemen.
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61511 "Numerische Mathematik I" bzw. 61521 "Einführung in die Numerische Mathematik" (oder deren Inhalt)
Lehr- und Betreuungsformen	Lehrveranstaltungsmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Das Modul 61522 "Numerik der Linearen Algebra" ersetzt das Modul 61512 "Numerische Mathematik II".
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note	1/15	

61515 Mathematische Grundlagen von Multimedia

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Michael-Ralf Skrzipek

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)

Mathematische Grundlagen von Multimedia

Detaillierter Zeitaufwand

Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung u. Prüfungsvorbereitung: 55 Stunden

Qualifikationsziele

- Fähigkeit zur Beschreibung verschiedener Fragestellungen im multimedialen Kontext.
- Umformulieren von Fragestellungen, die von außerhalb des Kernbereichs der Mathematik stammen, in mathematische Modelle.
- Analyse der Modelle und Entwickeln geeigneter Methoden um die Ausgangsfragestellungen zumindest approximativ lösen zu können.
- Bewertung der Lösungsverfahren und Aufzeigen deren Grenzen im Hinblick auf die Ausgangsfragestellungen sowie eventuelles Modifizieren der Modelle um diese für spezielle Fragestellungen anzupassen.
- Erwerb von erweitertem Basiswissen für andere Veranstaltungen aus dem Bereich der angewandten Mathematik und Übertragung der Modellierungs- und Lösungsansätze auf andere, ähnliche Fragestellungen.

Inhalte

In der Lehrveranstaltung wird mathematische Modellbildung im Umfeld von Multimedia betrieben. Ausgehend von der Physiologie werden visuelle und Audio-Systeme betrachtet, die der Erzeugung, Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von Bild oder Ton dienen.

Die Lehrveranstaltung hat folgenden Inhalt:
- Töne, Klänge, Geräusche
- Periodizität von Fourier-Reihen
- Nichtperiodische Vorgänge und die Fourier-Transformation
- Trigonometrische Interpolation
- Kardinale sinc-Interpolation und das Abtasttheorem
- Digitalisierung analoger Signale
- Periodische Vorgänge – Schwingungen und Wellen
- Gedämpfte Schwingungen und Resonanz
- Mathematik des Hörens
- Mathematik des Sehens
- Kodierung und Komprimierung

Inhaltliche Voraussetzung

Module 61211 "Analysis" und 61112 "Lineare Algebra" (oder deren Inhalte)

Lehr- und Betreuungsformen

Internetgestütztes Diskussionsforum

Lehrveranstaltungsmaterial

Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung

Betreuung und Beratung durch Lehrende

Zusatzmaterial

Lehrvideos

Anmerkung

Es wird als Selbsttest empfohlen, spätestens vor einer Prüfung die Einsendeaufgaben ohne Zuhilfenahme von Lösungshinweisen zu bearbeiten.

Das Modul 61515 "Mathematische Grundlagen von Multimedia" ist letztmalig im Wintersemester 2027/28 belegbar. Eine letztmalige Prüfungsteilnahme ist im Sommersemester 2028 möglich.

Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note 1/15		

61612 Wahrscheinlichkeitstheorie

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Riedel

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en): Wahrscheinlichkeitstheorie

Detaillierter Zeitaufwand:
Bearbeiten der Lektionen (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden
Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden

Qualifikationsziele:
Die Studierenden kennen den axiomatischen Zugang zur Wahrscheinlichkeitstheorie und können die Methoden und Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie auf praktische und theoretische Fragestellungen adäquat anwenden. Sie beherrschen das wahrscheinlichkeitstheoretische Handwerkszeug, das für Aufgabenstellungen etwa in der Finanzmathematik oder der Theoretischen Physik benötigt wird.

Inhalte:
- Maßtheoretische Formulierung von Wahrscheinlichkeitsräumen und Zufallsvariablen
- Unabhängigkeit
- Konvergenz im p-ten Mittel
- Produkträume
- Terminale Ereignisse und 0-1-Gesetze
- Starkes Gesetz der großen Zahlen
- Zentraler Grenzwertsatz
- Bedingter Erwartungswert

Inhaltliche Voraussetzung:
Module 61611 "Maß- und Integrationstheorie" und 61311 "Einführung in die Stochastik" (oder deren Inhalte)

Lehr- und Betreuungsformen:
Lehrveranstaltungsmaterial
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Internetgestütztes Diskussionsforum
Online-Tutorium (englischsprachig)
Betreuung und Beratung durch Lehrende
Online-Tutorium

Anmerkung: -

Formale Voraussetzung: mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls:
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
M.Sc. Data Science
M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)	keine
Stellenwert der Note: 1/15		

63912 Grundlagen der Theoretischen Informatik

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. André Schulz

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en) Grundlagen der Theoretischen Informatik

Detaillierter Zeitaufwand Die Lehrveranstaltung besteht aus 8 Lektionen.
Bearbeitungszeit je Lektion (inkl. Übungs- und Einsendeaufgaben): 25 Stunden (insgesamt 200 Stunden).
Hinzu kommen 100 Stunden für Studientage und Prüfungsvorbereitung.

Qualifikationsziele Nach Bearbeiten der Lehrveranstaltung können die Studierenden mit den wesentlichen Grundbegriffen (Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit, Aufzählbarkeit) umgehen. Sie können mit formalen Sprachen arbeiten und diese wichtigen Klassen zuordnen (regulär, kontextfrei, entscheidbar). Sie kennen zudem Berechnungs- und Beschreibungsmodelle dieser Sprachklassen und können mit Komplexitätsmaßen umgehen, Probleme Komplexitätsklassen zuordnen und bei schwierigen Problemen einschätzen, ob sie NP-vollständig sind. Sie lernen, wie man zeigen kann, dass Probleme nicht berechenbar sind.

Inhalte Im ersten Lehrveranstaltungsteil wird mit Hilfe formaler Sprachen der Begriff der Berechenbarkeit entwickelt. Zunächst werden verschiedene Berechnungsmodelle vorgestellt, welche sich an der Chomsky-Hierarchie orientieren. Besonderes Augenmerk erfahren die regulären, kontextfreien und entscheidbaren Sprachen. Als Modelle werden der endliche Automat, der Kellerautomat und die Turingmaschine vorgestellt. Zudem wird auf das Konzept zur Beschreibung von Sprachen über Grammatiken vorgestellt. Dies führt zur Formulierung und Diskussion der Churchschen These.

Der zweite Lehrveranstaltungsteil widmet sich zuerst den nichtentscheidbaren Problemen. Hier werden wichtige Probleme, wie das Halteproblem, vorgestellt und wichtige Konsequenzen (Satz von Rice, Rekursionstheorem, Postsches Korrespondenzproblem) erläutert. Auch wird auf die Entscheidbarkeit von logischen Theorien eingegangen. In diesem Zusammenhang werden auch die Gödelschen Unvollständigkeitssätze diskutiert. Anschließend wird eine Einführung in die Komplexitätstheorie gegeben. In diesem Zusammenhang werden die Komplexitätsmaße Zeit und Speicherplatz eingeführt. Mit einer eingehenden Behandlung des P-vs-NP-Problems und der NP-Vollständigkeitstheorie schließt dieser Teil.

Inhaltliche Voraussetzung Elementare Begriffe und Methoden der Mathematik, wie sie in den einführenden Mathematiklektionen des Studiengangs verwendet werden.

Lehr- und Betreuungsformen
- Lehrveranstaltungsmaterial
- Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
- Internetgestütztes Diskussionsforum
- Studientag/e
- Fachmentorielle Betreuung
- Betreuung und Beratung durch Lehrende
- Zusatzmaterial
- Lehrvideos

Anmerkung -

Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete zweistündige Prüfungsklausur	keine
Stellenwert der Note	1/15	

64403 Logik

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Matthias Thimm

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en) Logik

Detaillierter Zeitaufwand
Bearbeiten der Lektionen: 150 Stunden
Bearbeiten der Übungsaufgaben: 75 Stunden
Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden

Qualifikationsziele
Studierende erhalten einen tiefen und breiten Einblick in die (mathematische) Logik und haben nach erfolgreichem Abschluss ein Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise einer Reihe logischer Formalismen. Insbesondere sind Studierende in der Lage, Schlussfolgerungen in den betrachteten Logiken nachvollziehen und formal nachweisen zu können. Weiterhin können sie grundlegend mit den betrachteten Logiken modellieren, Aussagen über sie formal beweisen und weitergehende Fragestellungen zu bearbeiten.

Inhalte
Dieses Modul gibt einen breiten Einstieg in die Logik. Es werden eine Reihe klassischer und nichtklassischer Logiken vorgestellt, deren formale Syntax und Semantik eingeführt, Modellierung mit diesen Logiken diskutiert und formale Eigenschaften analysiert. Insbesondere beschäftigt sich dieses Modul mit Grundlagen zu Aussagenlogik und der Prädikatenlogik erster Stufe, die beide eine vielfache Anwendung in Mathematik und Informatik haben.

Inhaltliche Voraussetzung
Grundkenntnisse Mathematik und mathematischer Beweismethoden (insbesondere Induktionsbeweise)

Lehr- und Betreuungsformen
Betreuung und Beratung durch Lehrende
Lehrveranstaltungsmaterial
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Internetgestütztes Diskussionsforum
Zusatzmaterial
Lehrvideos
Video-Meetings

Anmerkung -

Formale Voraussetzung mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls
B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
B.Sc. Wirtschaftsinformatik
M.Sc. Data Science
M.Sc. Informatik
M.Sc. Mathematik
M.Sc. Praktische Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete zweistündige Prüfungsklausur	keine
Stellenwert der Note	1/15	

Mathematische Praktika

61182 Praktikum zur Algebra

Modulverantwortliche/r	Jun.-Prof. Dr. Steffen Kionke

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)	Praktikum zur Algebra
Detaillierter Zeitaufwand	Literaturrecherche und Erarbeitung des Projekts: 150 Stunden Schriftliche Ausarbeitung und Implementierung: 90 Stunden Vorbereitung der Präsentation: 40 Stunden Aktive Teilnahme an der Präsenzveranstaltung: 20 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen grundlegende Algorithmen und Verfahren im Umfeld der Computeralgebra und der algorithmischen Zahlentheorie. Sie vertiefen ihre Grundkenntnisse im Umgang mit einer Programmiersprache oder einem Computeralgebrasystem. Sie sind in der Lage mathematische Verfahren aus der Fachliteratur in ein lauffähiges Computerprogramm zu implementieren.
Inhalte	Es werden verschiedene Themen aus der Algebra und der algorithmischen Zahlentheorie behandelt. Im Zentrum steht die Frage wie mathematische Probleme mit Hilfe eines Computers beantwortet werden können. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erarbeiten anhand von Literatur ein Verfahren und die zugehörige mathematische Theorie. Anschließend schreiben sie ein lauffähiges Programm und erläutern ihre Ergebnisse in einer Ausarbeitung und einem Vortrag.
Inhaltliche Voraussetzung	Sehr gute Kentnisse der Module 61112 "Lineare Algebra" und 61113 "Elementare Zahlentheorie mit Maple"
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende Internetgestütztes Diskussionsforum Zusatzmaterial
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de Im Praktikum zur Algebra (61182) wird teilweise englischsprachige Literatur als Quelle eingesetzt. Die Lehrveranstaltung wird aber auf deutsch betreut.
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Praktikumsteilnahme: Ausarbeitung und Vortrag	erfolgreiche Bearbeitung eines Projekts, Ausarbeitung und Präsentation
Stellenwert der Note 1/15		

61381 Praktikum Mathematische Statistik

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Spitzer

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)	Statistisches Praktikum
Detaillierter Zeitaufwand	Literaturrecherche und Einarbeitung: 45 Stunden Erarbeiten des Projekts: 140 Stunden Implementierung: 90 Stunden Präsentation und aktive Teilnahme an der Präsenzveranstaltung bzw. der elektronischen Präsentation: 25 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen anhand eines konkreten Projekts, theoretische Kenntnisse aus der Stochastik (insbesondere der Statistik) in die Praxis umzusetzen. Dazu erarbeiten die Studierenden noch einmal die theoretischen Grundzüge zu den von ihnen selbst gewählten Themen und führen dann mit Hilfe eines Computerprogrammes die statistische Analyse von Datensätzen durch. Die Projekte werden abschließend von den Studierenden in einem Vortrag in Theorie und Praxis vorgestellt und diskutiert.
Inhalte	• Maximum-Likelihood-Methode • Konfidenzintervall • Methode der kleinsten Quadrate • Testen von Hypothesen, Entscheidungen • Tests für Normalverteilungen • Varianzanalyse • Regression, Korrelation, Zufallsmatrizen, zufällige Permutationen
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61311 "Einführung in die Stochastik" (oder dessen Inhalt)
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende Zusatzmaterial
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Praktikumsteilnahme: Ausarbeitung und Vortrag	erfolgreiche Bearbeitung (Theorie mit schriftlichen Ausarbeitungen, Implementierung, Austesten) und Präsentation des gestellten Themas
Stellenwert der Note 1/15		

61581 Praktikum Numerische Mathematik

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Torsten O. Linß

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	10	300 Stunden	in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en)	Praktikum zur Numerischen Mathematik
Detaillierter Zeitaufwand	Literaturrecherche, Einarbeiten in das Thema: 90 Stunden Schriftliche Ausarbeitungen: 30 Stunden Implementierung, Erarbeiten des Projekts: 140 Stunden Vorbereitung der Präsentation: 30 Stunden Präsentation und aktive Teilnahme an der Präsenzveranstaltung: 10 Stunden
Qualifikationsziele	Befähigung zur Umsetzung numerischer Verfahren in einem Computerprogramm. Fähigkeit zur Präsentation der Arbeitsergebnisse und deren Kommunikation mit den Teilnehmern des Praktikums.
Inhalte	Aufgabenstellungen aus der Numerischen Mathematik sind in Form einer Praktikumsaufgabe weitgehend selbstständig zu bearbeiten. Ein Computerprogramm zum Lösen der Praktikumsaufgabe ist zu erstellen. Neben der Implementierung sollen durch das Testen von relevanten Beispielen die Stärken und Schwächen der Verfahren aufgezeigt werden bzw. untersucht werden, wie brauchbar die Lösungen für das Ausgangsproblem sind.
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61511 "Numerische Mathematik I", Programmierkenntnisse (z.B. Modul 63811 "Einführung in die imperative Programmierung"
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende Zusatzmaterial
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Praktikumsteilnahme: Ausarbeitung und Vortrag	erfolgreiche Bearbeitung (Theorie mit schriftlichen Ausarbeitungen, Implementierung, Austesten) und Präsentation des gestellten Themas, aktive Teilnahme an Fachdiskussionen
Stellenwert der Note 1/15		

Bachelorseminare

61175 Bachelorseminar Zahlentheorie

Modulverantwortliche/r	Jun.-Prof. Dr. Steffen Kionke

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	regelmäßig

Lehrveranstaltung(en)	Seminar Zahlentheorie
Detaillierter Zeitaufwand	Literaturrecherche: 9 Stunden Bearbeitung des Textes: 65 Stunden Verfassen einer Ausarbeitung: 40 Stunden Vorbereitung des Vortrages: 20 Stunden Teilnahme an der Präsenzphase: 16 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden können wissenschaftliche Texte selbstständig verstehen und bearbeiten. Sie sind in der Lage längere mathematische Texte zu schreiben und dabei auch komplexe Zusammenhänge darzustellen. Die Studierenden sind in der Lage Themen der Zahlentheorie in einem Fachvortrag verständlich zu erklären und sich in der Diskussion mit anderen darüber auszutauschen. Sie verstehen grundlegende Fragestellungen der Zahlentheorie.
Inhalte	Die Studierenden erhalten einen wissenschaftlichen Text zu einem Thema der Zahlentheorie. Sie erarbeiten den Inhalt unter Verwendung weiterführender Literatur. Die Ergebnisse werden in einer Ausarbeitung dargestellt. Am Präsenztermin wird das Thema in einem verständlichen Vortrag erläutert. Inhalt des Seminars sind wechselnde Themen der Zahlentheorie, z.B. Siebmethoden, die Verteilung der Primzahlen, Approximationssätze, Zeta- und L-Funktionen, additive Zahlentheorie, etc..
Inhaltliche Voraussetzung	Gute Kenntnisse der Inhalte der Module 61113 "Elementare Zahlentheorie mit Maple", 61112 "Lineare Algebra" und 61211 "Analysis".
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de Im Seminar Zahlentheorie (61175/61176) wird teilweise englischsprachige Literatur als Quelle eingesetzt. Die Lehrveranstaltung wird aber auf deutsch betreut.
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Seminarteilnahme: Ausarbeitung (soll 10-15 Seiten umfassen) und Vortrag	Ausarbeitung, Präsentation
Stellenwert der Note 1/15		

61275 Bachelorseminar zur Funktionalanalysis und Differentialgleichungen

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Delio Mugnolo

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)	Seminar zur Funktionalanalysis und Differentialgleichungen
Detaillierter Zeitaufwand	Literaturrecherche: 11 Stunden Bearbeiten des Textes: 86 Stunden Entwurf des Vortrags: 21 Stunden Präsenzphase mit Vortrag und Feedback: 11 Stunden Erstellen der Ausarbeitung: 21 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden können sich wissenschaftliche Texte eigenständig erarbeiten und so aufbereiten, dass sie diese ihren Mitstudierenden vermitteln können. Sie vertiefen ihre Kompetenzen, Mathematik auch mündlich zu kommunizieren sowie allgemeine Kommunikations- und Präsentationstechniken. Sie lernen etwas längere mathematische Texte eigenständig zu verfassen.
Inhalte	In diesem Seminar werden moderne Themen der Analysis, insbesondere aus der Theorie der partiellen Differentialgleichungen, der Funktionalanalysis sowie ihren Anwendungen zur Untersuchung von Evolutionsgleichungen vermittelt. Bei Interesse kann dieses Seminar durch eine aktive Teilnahme am internationalen "Internetseminar über Evolutionsgleichungen" belegt werden.
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61111 "Mathematische Grundlagen", 61112 "Lineare Algebra", 61211 "Analysis" sowie 61213 "Funktionalanalysis" oder 61218 "Partielle Differentialgleichungen"
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de Die Studierenden erhalten in der Regel alle Texte, die im Seminar besprochen werden. Ihnen werden ein Teil davon zur Bearbeitung und ein individueller Betreuer zugewiesen. Die Präsenzphase findet in der Regel an einem Wochenende statt und dauert zwei Tage. Danach erhalten sie eine Aufgabe zur Ausarbeitung im Zusammenhang mit ihrem Vortragsthema.
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden, erfolgreicher Abschluss eines Proseminars
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Seminarteilnahme: Ausarbeitung (soll 5 Seiten umfassen) und Vortrag	einstündige Präsentation sowie Diskussionsbeiträge zu den Vorträgen der Mitstudierenden und eine Ausarbeitung
Stellenwert der Note 1/15		

61278 Bachelorseminar über Funktionentheorie

Modulverantwortliche/r	Dr. Joachim Kerner

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	regelmäßig

Lehrveranstaltung(en)	Seminar über Funktionentheorie
Detaillierter Zeitaufwand	Literaturrecherche: 21,5 Stunden Bearbeitung der Texte: 71,5 Stunden Vortragsentwurf: 43 Stunden Präsenzphase mit Vortrag und Diskussion: 14 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen wissenschaftliche Texte selbstständig bearbeiten und den Vortrag so gestalten, dass den Seminarteilnehmern die Inhalte klar werden. Sie sollen über Kommunikations- und Präsentationstechnik verfügen.
Inhalte	Fortgeschrittene Sätze und Themen der Funktionentheorie (z.B. Satz von Montel, Satz von Vitali, Satz von Picard, ...) mit Anwendungen z.B. aus der analytischen Zahlentheorie
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61211 "Analysis"
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de Die Studierenden erhalten rechtzeitig genaue Angaben über alle Seminarthemen und die dazu empfohlene Literatur. Themenwünsche werden (falls möglich) berücksichtigt. Die Präsenzphase findet in der Regel an einem Wochenende statt und dauert zwei Tage.
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden, erfolgreicher Abschluss eines Proseminars
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Seminarteilnahme: Ausarbeitung (soll 10-15 Seiten umfassen) und Vortrag	schriftliche Ausarbeitung des Themas und dessen Präsentation
Stellenwert der Note 1/15		

61282 Bachelorseminar zur Analysis

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Delio Mugnolo

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)	Seminar zur Analysis
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten des Textes: 65 Stunden Entwurf des Vortrags: 35 Stunden Präsenzphase mit Vortrag und Diskussion: 15 Stunden Erstellen der Ausarbeitung: 35 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden können sich wissenschaftliche Texte aus dem Gebiet der Analysis eigenständig erarbeiten und die Ergebnisse in einem Vortrag ihren Mitstudierenden vorstellen. Sie lernen mathematische Texte selbständig zu verfassen.
Inhalte	In diesem Seminar werden verschiedene klassische Resultate der Theorie der Differentialgleichungen, oder der Fourieranalyse und der endlichdimensionalen Funktionalanalysis vermittelt.
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61111 "Mathematische Grundlagen", 61112 "Lineare Algebra", 61211 "Analysis" vorteilhaft 61213 "Funktionalanalysis"
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de Die Studierenden erhalten die Texte, die im Seminar besprochen werden. Die Präsenzphase findet in der Regel an einem Wochenende statt und dauert zwei Tage.
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Seminarteilnahme: Ausarbeitung (soll 5 Seiten umfassen) und Vortrag	Etwa einstündige Präsentation sowie Diskussionsbeiträge zu den Vorträgen der Mitstudierenden; eine Ausarbeitung.
Stellenwert der Note	1/15	

61478 Bachelorseminar zur Diskreten Mathematik

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Winfried Hochstättler

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	in jedem Sommersemester

Lehrveranstaltung(en)	Seminar zur Diskreten Mathematik
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten des Textes: 64 Stunden Entwurf des Vortrags: 36 Stunden Präsenzphase mit Vortrag und Feedback: 14 Stunden Erstellen der Ausarbeitung: 36 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden können sich wissenschaftliche Texte eigenständig erarbeiten und so aufbereiten, dass sie diese ihren Mitstudierenden vermitteln können. Sie vertiefen ihre Kompetenzen, Mathematik auch mündlich zu kommunizieren sowie allgemeine Kommunikations- und Präsentationstechniken. Sie lernen etwas längere mathematische Texte eigenständig zu verfassen.
Inhalte	Ausgewählte Kapitel des Werks „Polynomial Methods in Combinatorics“ von Larry Guth.
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61211 "Analysis" und 61112 "Lineare Algebra" (oder deren Inhalte)
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden, erfolgreicher Abschluss eines Proseminars
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Seminarteilnahme: Ausarbeitung (soll 10-15 Seiten umfassen) und Vortrag	Ein Vortragskonzept mit zeitlicher Gliederung (1 - 3 Seiten) im Vorfeld des Seminartages und eine einstündige Präsentation am Seminartag, sowie Diskussionsbeiträge zu den Vorträgen der Mitstudierenden; etwa 10-seitige Ausarbeitung.
Stellenwert der Note	1/15	

61480 Bachelorseminar zur Optimierung

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Winfried Hochstättler

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)	Seminar zur Optimierung
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten des Textes: 64 Stunden Entwurf des Vortrags: 36 Stunden Präsenzphase mit Vortrag und Feedback: 14 Stunden Erstellen der Ausarbeitung: 36 Stunden
Qualifikationsziele	Die Studierenden können sich wissenschaftliche Texte eigenständig erarbeiten und so aufbereiten, dass sie diese Ihren Mitstudierenden vermitteln können. Sie vertiefen ihre Kompetenzen, Mathematik auch mündlich zu kommunizieren, sowie allgemeine Kommunikations- und Präsentationstechniken. Sie lernen etwas längere mathematische Texte eigenständig zu verfassen.
Inhalte	z.B. Approximationsalgorithmen oder Discrete Convex Analysis oder Convex Geometry oder Mechanism Design
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61112 "Lineare Algebra", 61211 "Analysis", 61511 "Numerische Mathematik I" (oder deren Inhalte); 61412 "Lineare Optimierung" oder 61415 "Nichtlineare Optimierung" erwünscht
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden, erfolgreicher Abschluss eines Proseminars
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Seminarteilnahme: Ausarbeitung (soll 10-15 Seiten umfassen) und Vortrag	einstündige Präsentation sowie Diskussionsbeiträge zu den Vorträgen der Mitstudierenden; etwa 10-seitige Ausarbeitung
Stellenwert der Note 1/15		

61574 Bachelorseminar zur Numerischen Mathematik

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Torsten O. Linß

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	regelmäßig

Lehrveranstaltung(en) Seminar zur Numerischen Mathematik

Detaillierter Zeitaufwand
Literaturrecherche: 21,5 Stunden
Bearbeiten des gestellten Themas: 71,5 Stunden
Erstellen von schriftlichen Ausarbeitungen: 36 Stunden
Vorbereitung der Präsentation: 14 Stunden
Aufnahme und Diskussion der anderen Vorträge, Halten des Vortrages: 7 Stunden

Qualifikationsziele Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen aus den Bereichen der numerischen/angewandten Mathematik. Fähigkeit zur Präsentation von Arbeitsergebnissen und Führen von Fachdiskussionen.

Inhalte Anspruchsvollere mathematische Aufgabenstellungen sind weitgehend selbständig zu bearbeiten. Die Themen können aus unterschiedlichen Bereichen der numerischen Mathematik stammen.
In der Regel werden Verfahren zum (näherungsweisen) Lösen der gestellten Aufgabe unter Zugrundelegung eines Fachartikels erarbeitet.

Problemstellungen aus nichtmathematischen Anwendungen können vergeben werden. In diesen Fällen ist zunächst ein mathematisches Modell zu erarbeiten. Beispielsweise führen biologische/chemische Prozesse oft zu Systemen von Differentialgleichungen, die dann mittels geeigneter numerischer Verfahren gelöst werden sollen. Die Beschreibung und Analyse solcher Verfahren wäre dann ein mögliches Thema.

Inhaltliche Voraussetzung Modul 61511 "Numerische Mathematik I" (oder dessen Inhalt)

Lehr- und Betreuungsformen Betreuung und Beratung durch Lehrende

Anmerkung Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich:
https://webregis.fernuni-hagen.de

Formale Voraussetzung mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden, erfolgreicher Abschluss eines Proseminars

Verwendung des Moduls B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Seminarteilnahme: Ausarbeitung (soll 10-15 Seiten umfassen) und Vortrag	Präsentation und Kolloquium nach erfolgreichen schriftlichen Ausarbeitungen
Stellenwert der Note 1/15		

61713 Bachelorseminar zur Angewandten Mathematik

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael-Ralf Skrzipek

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	regelmäßig

Lehrveranstaltung(en)	Seminar zur Angewandten Mathematik
Detaillierter Zeitaufwand	Selbständiges Erarbeiten eines mathematischen Themas (einschließlich Literaturrecherche): 100 Stunden Schriftliche Ausarbeitungen: 25 Stunden Vorbereitung der Präsentation: 15 Stunden Vortrag mit anschließender Diskussion, Aufnehmen und diskutieren der anderen Vorträge: 10 Stunden
Qualifikationsziele	Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung von Aufgabenstellungen aus der angewandten Mathematik. Umsetzen der Problemstellungen in ein mathematisches Modell, das mit passenden mathematischen Hilfsmitteln zumindest näherungsweise gelöst werden soll, Fähigkeit zur Präsentation von Arbeitsergebnissen und Führen von Fachdiskussionen.
Inhalte	Aufgabenstellungen aus verschiedenen Bereichen der angewandten Mathematik sind selbständig zu bearbeiten. In der Regel werden Verfahren zum Lösen der gestellten Aufgabe unter Zugrundelegung von Fachartikeln erarbeitet.Es wird von den Teilnehmern erwartet, dass sie sich vertiefend in das Thema einarbeiten, soweit es zur Modellbildung notwendig ist. Ebenso müssen ggf. fehlende Kenntnisse zum Lösen des sich ergebenen mathematischen Problems selbständig angeeignet werden. In diesen Fällen ist zunächst ein mathematisches Modell zu erarbeiten. Beim Lösen müssen evtl. auch numerische Verfahren oder andere Approximationstechniken benutzt werden.
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61511 "Numerische Mathematik I" und eines der Module 61512 „Numerische Mathematik II“ oder 61515 „Mathematische Grundlagen von Multimedia“.
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Seminarteilnahme: Ausarbeitung (soll 10-15 Seiten umfassen) und Vortrag	Ausarbeitung und Vortrag
Stellenwert der Note 1/15		

61822 Bachelorseminar Angewandte Stochastik

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sebastian Riedel

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
ein Semester	5	150 Stunden	unregelmäßig

Lehrveranstaltung(en)	Seminar Angewandte Stochastik
Detaillierter Zeitaufwand	Selbständiges Erarbeiten eines mathematischen Themas (einschließlich Literaturrecherche): 100 Stunden Schriftliche Ausarbeitung: 20 Stunden Vorbereitung der Präsentation als Vortrag mit anschließender Diskussion: 20 Stunden Aufnehmen und diskutieren der anderen Vorträge: 10 Stunden
Qualifikationsziele	Studierende sind mit den grundlegenden Begriffen eines aktuellen Forschungsfeldes der Angewandten Stochastik vertraut. Sie sind in der Lage, sich selbständig weiterführende Literatur zu diesem Thema zu suchen, zu erschließen und sich in aktuelle Forschungsartikel einzuarbeiten. Sie kennen den Kontext des Themas, praktische Anwendungsgebiete und gängige Algorithmen, die in den Anwendungen genutzt werden. Zudem sind sie in der Lage, eine formal korrekte wissenschaftliche Arbeit zu verfassen.
Inhalte	Ein aktuelles Forschungsgebiet aus der angewandten Stochastik. Im Sommersemester 2024 ist es das Thema „Mathematik des Maschinellen Lernens“.
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61111 "Mathematische Grundlagen" und 61311 "Einführung in die Stochastik" oder deren Inhalte.
Lehr- und Betreuungsformen	Zusatzmaterial Internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	benotete Seminarteilnahme: Ausarbeitung (soll 8-12 Seiten umfassen) und Vortrag	Ausarbeitung und Vortrag
Stellenwert der Note 1/15		

Abschlussmodul

Abschlussmodul

Modulverantwortliche/r	Lehrende der Mathematik

Dauer des Moduls	ECTS	Workload	Häufigkeit
3 Monate	15	450 Stunden	ständig

Lehrveranstaltung(en)	Reading Course Mathematik Bachelorarbeit Mathematik
Detaillierter Zeitaufwand	Vorbereitung auf wissenschaftliches Arbeiten: 75 Stunden Literaturrecherche: 50 Stunden Erstellung eines Abschlussarbeitskonzeptes: 25 Stunden Bearbeitung des Themas: 275 Stunden Vorbereitung und Durchführung der Präsentation und des Kolloquiums: 25 Stunden
Qualifikationsziele	Im Reading Course arbeiten sich die Studierenden in ein fortgeschrittenes mathematisches Gebiet selbstständig anhand von Büchern, Artikeln und anderer Fachliteratur ein und erstellen ein Abschlussarbeitskonzept. In der Bachelorarbeit erarbeiten die Studierenden ein komplexes, fortgeschrittenes Thema aus der mathematischen Originalliteratur weitgehend selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden und präsentieren ihre Resultate im Rahmen eines Kolloquiums.
Inhalte	Der Reading Course beinhaltet eine Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten und wird zur Vorbereitung in Thematiken des Umfeldes der darauffolgenden Bachelorarbeit genutzt. Die Vergabe des Abschlussarbeitsthemas erfolgt nach Vereinbarung mit der Betreuerin oder dem Betreuer.
Inhaltliche Voraussetzung	Inhalte und Fähigkeiten des vorausgehenden Bachelorstudiums
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Vor der Vergabe eines Themas für die Bachelorarbeit ist der Abschluss des Reading Course durch ein positiv bewertetes Abschlussarbeitskonzept nachzuweisen.
Formale Voraussetzung	abgeschlossene Studieneingangsphase
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	erfolgreiche Teilnahme am Reading Course und benotete Abschlussarbeit mit Kolloquium	Positiv bewertetes Abschlussarbeitskonzept und positiv begutachtete Abschlussarbeit mit Präsentation und Kolloquium
Stellenwert der Note 2/15		

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule (Studieneingangsphase)	3
Mathematische Grundlagen	4
Lineare Algebra	6
Elementare Zahlentheorie mit MAPLE	8
Analysis	10
Einführung in die Stochastik	12
Einführung in die Numerische Mathematik	14
Maß- und Integrationstheorie	15
Einführung in die imperative Programmierung	16
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminare	17
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar zur Graphentheorie	18
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar über Arithmetik und Komb	20
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar Mathematik und Kunst	22
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar zur Linearen Algebra	24
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar zur Angewandten Mathe	26
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar über Mathematische Physi	28
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar über Mathematische Mod	30
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Proseminar über Mathematik in der Te	32
Pflichtmodule	34
Lineare Optimierung	35
Grundzüge gewöhnlicher Differentialgleichungen	37
Wahlpflichtmodule	39
Mathematische Grundlagen der Kryptografie	40
Algebra	42
Funktionalanalysis	44
Funktionentheorie	45
Topologische Räume	46
Partielle Differentialgleichungen	47
Parametrische Statistik	48
Spektraltheorie linearer Operatoren auf Hilbert-Räumen	49
Diskrete Mathematik	50

Nichtlineare Optimierung	52
Graphentheorie	54
Numerik der Linearen Algebra	55
Mathematische Grundlagen von Multimedia	56
Wahrscheinlichkeitstheorie	58
Grundlagen der Theoretischen Informatik	59
Logik	61
Mathematische Praktika	63
Praktikum zur Algebra	64
Praktikum Mathematische Statistik	65
Praktikum Numerische Mathematik	66
Bachelorseminare	67
Bachelorseminar Zahlentheorie	68
Bachelorseminar zur Funktionalanalysis und Differentialgleichungen	69
Bachelorseminar über Funktionentheorie	70
Bachelorseminar zur Analysis	71
Bachelorseminar zur Diskreten Mathematik	72
Bachelorseminar zur Optimierung	73
Bachelorseminar zur Numerischen Mathematik	74
Bachelorseminar zur Angewandten Mathematik	75
Bachelorseminar Angewandte Stochastik	76
Abschlussmodul	77