

ERNST-MORITZ-ARNDT-UNIVERSITÄT GREIFSWALD  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT  
Institut für Mathematik und Informatik

**Modulkatalog**  
**Bachelor of Science**  
**Mathematik mit Informatik**

# Inhaltsverzeichnis

Algebra I . . . . .	3
Algebra II . . . . .	4
Algorithmen und Programmierung . . . . .	5
Algorithmische Geometrie . . . . .	6
Analysis . . . . .	7
Bachelorarbeit . . . . .	8
Computergrafik . . . . .	9
Datenbanken . . . . .	10
Datenstrukturen und effiziente Algorithmen . . . . .	11
Differentialgeometrie . . . . .	12
Einführung in die EDV (EEDV)/ Computeralgebra-Systeme (CAS) . . . . .	13
Finanz- und Versicherungsmathematik . . . . .	14
Fourieranalysis / Distributionentheorie . . . . .	15
Funktionalanalysis . . . . .	16
Funktionentheorie . . . . .	17
Gewöhnliche Differentialgleichungen . . . . .	18
Lineare Algebra und Analytische Geometrie . . . . .	19
Maß- und Integrationstheorie . . . . .	20
Mathematische Logik . . . . .	21
Multivariate Statistik . . . . .	22
Nichtlineare Optimierung . . . . .	23
Numerik I . . . . .	24
Numerik II . . . . .	25
Numerik Grundpraktikum . . . . .	26
Optimierung . . . . .	27
Partielle Differentialgleichungen . . . . .	28
Praxis des Programmierens . . . . .	29
Proseminar . . . . .	30
Randomisierte Algorithmen . . . . .	31
Spieltheorie . . . . .	32
Statistik . . . . .	33
Stochastik . . . . .	34
Theoretische Informatik . . . . .	35
Vertiefung . . . . .	36

<b>Modul Algebra I</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppen: Satz von Lagrange, Normalteiler und Faktorgruppen, Isomorphiesätze, zyklische Gruppen, endliche abelsche Gruppen, Permutationsgruppen, Sylowsche Sätze</li> <li>• Ringe : Ideale und Faktorringer, Polynomringe, euklidische Ringe, Hauptidealringe, Teilbarkeit, Quotientenkörper, faktorielle Ringe</li> <li>• Körper: Körpererweiterungen</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis grundlegender Prinzipien algebraischer Strukturen,</li> <li>• Verständnis für die Anwendbarkeit und den Nutzen algebraischer Strukturen in vielen Bereichen der Mathematik,</li> <li>• vertieftes Verständnis und Befähigung zur Verwendung der algebraischen Konzepte Gruppen, Ringe, Körper und der Begriffe wie Faktorisierung und Teilbarkeit im abstrakten Kontext,</li> <li>• Beherrschung von Methoden des axiomatischen Vorgehens,</li> <li>• Befähigung zu mathematischen Arbeitsweisen (Entwickeln mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens),</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Lineare Algebra I, II
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Die erfolgreiche Teilnahme an der Übung ist notwendig für das Absolvieren des Moduls.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 3. Sem., Modulprüfung: 3. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Algebra II</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Analysis, Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im SS ungerade Jahre
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lie-Algebren: Nilpotente und auflösbare Lie-Algebren, Satz von Engel, Satz von Lie, Kriterium von Cartan, Halbeinfache Lie-Gruppen, Kriterium für Halbeinfachheit, Klassifikation und Darstellungstheorie halbeinfacher Lie-Algebren oder</li> <li>• Darstellungstheorie: Darstellungstheorie endlicher Gruppen, vollständige Reduzibilität; Schursches Lemma, Charaktere, irreduzible Darstellungen der symmetrischen Gruppen, Young-Tableaux, Darstellungstheorie der klassischen Matrix-Gruppen, Klassische Gruppen, irreduzible Darstellungen der klassischen Gruppen</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Algebraisierung eines fundamentalen Symmetriebegriffes,</li> <li>• Kenntnis über das Zusammenwirken geometrischer und algebraischer Methoden,</li> <li>• Beherrschung des grundlegenden Begriffs der Darstellung und seiner Anwendungen in vielen Gebieten der Mathematik und Naturwissenschaften (Algebra, Operatoralgebren, Physik, Chemie),</li> <li>• souveräne Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung),</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit in wissenschaftlicher Diskussion (Übung).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II, Algebra I
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Die aktive Teilnahme an den Übungen wird erwartet. Die Inhalte von Vorlesung und Übung sind Thema der Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	6. Semester
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Algorithmen und Programmierung</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professuren Informatik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende algorithmische Probleme (Suchen, Sortieren)</li> <li>• elementare Datenstrukturen (Listen, Stacks, Queues, Suchbäume)</li> <li>• Entwurfstrategien für Algorithmen (Teile und Herrsche, Greedy)</li> <li>• Analyse von Algorithmen (O-Notation, Laufzeit, Speicherbedarf)</li> <li>• grundlegende Aspekte der objektorientierten Programmierung in JAVA</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegendes Verständnis für den Begriff des Algorithmus,</li> <li>• Kompetenzen in der Bewertung von Algorithmen hinsichtlich Ihrer Leistungsfähigkeit,</li> <li>• Befähigung zum Entwurf einfacher Algorithmen,</li> <li>• Befähigung zur Erstellung einfacher Programme in JAVA.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Abitur
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung zum Stoff der Vorlesung und Übung. Der Übungsschein wird für regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen und erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben vergeben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 1. Sem., Modulprüfung: 1. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Algorithmische Geometrie</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professuren Informatik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., bei Interesse der Studenten
<b>Inhalt</b>	
<p>Die Vorlesung behandelt typische Ansätze zum Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen für geometrische Probleme wie etwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvexe Hülle einer Punktmenge</li> <li>• Sichtbarkeit in einer polygonalen Umgebung</li> <li>• Voronoi-Diagramm und Delaunay-Triangulation</li> <li>• Trapezzerlegung für eine Menge von Strecken</li> <li>• Range Searching</li> <li>• Punktlokalisierung</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zur Analyse und zum Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen für geometrische Probleme,</li> <li>• Kenntnisse über ein Spektrum von Entwurfsstrategien und Analysetechniken,</li> <li>• Kompetenzen in der Auswahl und Bewertung geeigneter Ansätze zur Lösung eines gegebenen Problems.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Algorithmen und Programmierung, Lineare Algebra und analytische Geometrie, Theoretische Informatik
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium:120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	5. oder 6. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Analysis</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Analysis
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (8 SWS) und Übung (4 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	2 Sem., jeweils 4+2 SWS im WS und SS, beginnend jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Axiomatik der reellen Zahlen und elementaren Funktionen</li> <li>• Konvergenz von Folgen und Reihen</li> <li>• Metrische Räume, Banachscher Fixpunktsatz</li> <li>• Differential- und Integralrechnung von Funktionen in einer oder mehreren Variablen</li> <li>• Grundbegriffe der Vektoranalysis, Integrale über Kurven und Flächen, Satz von Stokes</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der grundlegenden Methoden der Analysis in einem systematischen Aufbau,</li> <li>• Basiswissen für das gesamte weitere Studium,</li> <li>• Kompetenzen in den grundlegenden Prinzipien der Analysis, insbesondere die Bedeutung von Grenzübergängen,</li> <li>• sichere Beherrschung verschiedener Beweistechniken,</li> <li>• Befähigung zur sicheren Differentiation in mehreren Variablen,</li> <li>• Befähigung zur Berechnung einfacher mehrdimensionaler Integrale sowie einfacher Kurven- und Flächenintegrale,</li> <li>• Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formale Begründung, mathematische Begriffsbildung),</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Vergabekriterium für den Übungsschein ist die aktive Teilnahme an den Übungen und das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	540 (Vorlesung: 120, Übung: 60, Selbststudium: 360)
<b>Leistungspunkte</b>	18
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung I: 1. Sem., Übung II: 2. Sem., Modulprüfung: 2. Sem
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Bachelorarbeit</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Betreuender Hochschullehrer
<b>Lehrformen</b>	Schriftliche Abschlussarbeit
<b>Dauer/Turnus</b>	6 Monate, jederzeit
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• je nach Themenstellung</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zur Bearbeitung einer mathematischen, forschungsorientierten Fragestellung unter Anleitung durch einen Hochschullehrer in begrenzter Zeit</li> <li>• Kompetenzen zur Niederschrift der erzielten Ergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Arbeit</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	je nach Themenstellung
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Arbeit mit Begutachtung
<b>Note</b>	Gemittelte Note der Gutachter
<b>Aufwand</b>	360 (Selbststudium: 360)
<b>Leistungspunkte</b>	12
<b>Regelprüfungstermine</b>	6. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul



<b>Modul Computergrafik</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professuren Informatik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., bei Interesse der Studenten
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasterung im 2D</li> <li>• Transformationen im 3D und Viewing</li> <li>• Hidden Surface Removal</li> <li>• Modellierung von Farbe und Licht</li> <li>• Shading und Texturen</li> <li>• Polygonale Netze</li> <li>• Visualisierung</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die im Kontext der grafischen Darstellung auftretenden Problemstellungen,</li> <li>• Befähigung zur Lösung entsprechender Probleme mit aktuellen Systemen,</li> <li>• vertiefte praktische Kompetenzen in der Bearbeitung von Programmieraufgaben unter Verwendung von OpenGL (Übung).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Algorithmen und Programmierung, Lineare Algebra und analytische Geometrie, Praxis des Programmierens
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung zum Stoff der Vorlesung und der Übung. Der Übungsschein wird für regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen vergeben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 30, Übung: 30, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. oder 6. Sem., Modulprüfung: 5. oder 6. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Datenbanken</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professuren Informatik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbankarchitektur</li> <li>• relationales Datenmodell</li> <li>• Datenbankabfragesprache SQL</li> <li>• Entity-Relationship-Modell</li> <li>• Normalformen</li> <li>• Dateiorganisation und Indizes</li> <li>• XML</li> <li>• Datenbankanwendungen</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zum Entwurf eines relationalen Datenbankschemas,</li> <li>• Kompetenz zur Bewertung eines solchen anhand von objektiven Kriterien wie funktionellen Abhängigkeiten,</li> <li>• Kompetenz zur Formulierung von Datenbankabfragen, auch bei Verknüpfung mehrerer Tabellen,</li> <li>• Kenntnis der Datenstrukturen und Methoden, mit denen eine Datenbank intern die Daten organisiert, unter Berücksichtigung von Datensicherheit beim Ausfall von Hardware,</li> <li>• Kompetenz zur Implementierung von Datenbankanwendungen in wenigstens einer Programmiersprache.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Einführung in die EDV, Algorithmen und Programmierung
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung. Die aktive Teilnahme an den Übungen wird erwartet. Die Inhalte von Vorlesung und Übung sind Thema der Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 30, Übung: 30, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Datenstrukturen und effiziente Algorithmen</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professuren Informatik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexere Datenstrukturen und deren Analyse (Hashing, Heaps, höhenbalancierte Suchbäume)</li> <li>• Algorithmen zur Suche in Strings</li> <li>• fortgeschrittene Analysetechniken (amortisierte Analyse)</li> <li>• Probleme der kombinatorischen Optimierung (kürzeste Wege in Netzwerken, minimale Spannbäume, Matchings, Netzwerkfluss)</li> <li>• Strategien zur Lösung NP-schwerer Probleme (Approximationsalgorithmen, parametrisierte Algorithmen)</li> </ul>
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über wichtige komplexere algorithmische Probleme und Datenstrukturen,</li> <li>• Fähigkeit zur Analyse ihrer Leistungsfähigkeit,</li> <li>• Verständnis für die grundsätzlichen Schwierigkeiten beim Entwurf von Algorithmen für NP-schwere Probleme,</li> <li>• Kompetenz zum selbständigen Entwurf und der Analyse von Algorithmen für solche Probleme.</li> </ul>
<b>Vorkenntnisse</b>	Algorithmen und Programmierung, Theoretische Informatik
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur, Hausarbeit oder mündliche Prüfung zum Stoff der Vorlesung und Übung nach Vorgabe des Dozenten. Der Übungsschein wird für erfolgreiche, regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen vergeben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Differentialgeometrie</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Analysis
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im SS ungerade Jahre
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassische Kurven- und Flächentheorie, Theorema egregium</li> <li>• Differenzierbare Mannigfaltigkeiten, Vektorbündel, Tensorkalkül</li> <li>• (Pseudo-)Riemannsche Mannigfaltigkeiten</li> <li>• Zusammenhänge auf Vektorbündeln, Levi-Civita-Zusammenhang, Torsion und Krümmung</li> <li>• physikalische Anwendungen der Differentialgeometrie, z. B. in spezieller oder allgemeiner Relativitätstheorie</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Mannigfaltigkeiten und Untermannigfaltigkeiten,</li> <li>• Kompetenzen im analytischen Umgang mit gekrümmten Objekten,</li> <li>• Befähigung zur koordinatenfreien Erfassung und Beschreibung von mathematischen Eigenschaften von Mannigfaltigkeiten,</li> <li>• Kenntnisse über den Zusammenhang geometrischer Extremaleigenschaften mit physikalischen Variationsprinzipien,</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis, Lineare Algebra
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Die aktive Teilnahme an den Übungen wird erwartet. Die Inhalte von Vorlesung und Übung sind Thema der Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 45, Übung: 15, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 6. Sem., Modulprüfung: 6. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Einführung in die EDV (EEDV)/ Computeralgebra-Systeme (CAS)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professuren Informatik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (2 SWS) und Übung (4 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	2 Sem., jährlich, EEDV im WS, CAS im SS
<b>Inhalt</b>	
EEDV: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau eines Rechners</li> <li>• Umgang mit Standardsoftware (Tabellenkalkulation, Erstellung von Präsentationen und Grafiken, Bildbearbeitung)</li> <li>• Umgang mit grundlegenden Werkzeugen unter Linux</li> <li>• Grundlagen von Netzwerken</li> <li>• Grundlagen zu Textsatz mit LaTeX und HTML, XML</li> </ul> CAS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von Computeralgebrasystemen zur Lösung von Standardaufgaben wie: Faktorisierung, Nullstellenbestimmung, Termvereinfachung, Differenzieren/Integrieren</li> <li>• Erstellung einfacher Programme in einem Computeralgebrasystem</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
EEDV: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Fähigkeiten zum Einsatz von informationsverarbeitenden Systemen sowie Standardanwendungen und -werkzeugen,</li> <li>• Kenntnisse zu den Möglichkeiten, Grenzen und Risiken.</li> </ul> CAS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zur Lösung von Standardaufgaben (Faktorisierung, Nullstellenberechnung, Termvereinfachung, Differentiation/Integration) mit Hilfe von Computeralgebrasystemen,</li> <li>• Befähigung zur Erstellung von einfachen Programmen in Computeralgebrasystemen.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	EEDV: Grundlegende Kenntnisse zum Umgang mit dem Computer (Textverarbeitung, Web-Browser, e-Mail) CAS: Analysis, Lineare Algebra und analytische Geometrie
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur zum Stoff der Vorlesung EEDV. Der Übungsschein zu CAS wird für erfolgreiche, regelmäßige und aktive Teilnahme an der Veranstaltung vergeben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	240 (Vorlesung: 30, Übung: 60, Selbststudium: 150)
<b>Leistungspunkte</b>	8
<b>Regelprüfungstermine</b>	Modulprüfung EEDV: 1. Sem., Übung CAS: 2. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Finanz- und Versicherungsmathematik</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Stochastik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im WS ungerade Jahre
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte der Finanzmathematik: Zins, Barwert, Kurse, Renten, Kredite, Effektivzins</li> <li>• Lebensversicherung: Äquivalenzprinzip, Bevölkerungsstatistik und Sterbetafeln, Deckungskapital</li> <li>• Sachversicherung und Risikomanagement: Risiko-Parameter, Portfolios, individuelles und kollektives Modell, Gesetz der großen Zahlen und Satz von Wald, Schadenszahl- und Schadenshöhe-Verteilungen</li> <li>• Risikoprozess und Ruin-Problem, Satz von Lundberg</li> <li>• Kapitalmarkt: Marktpreise, Hedging, Finanzderivate</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die mathematische Modellierung ökonomischer Probleme und für finanzpolitische Fragen,</li> <li>• Kompetenzen zur selbständigen und sicheren Bewältigung von Problemen der Finanzmathematik,</li> <li>• Beherrschung der Prinzipien der Lebens- und Sachversicherung und der zugehörigen Konzepte der Stochastik.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I,II, Lineare Algebra I, Stochastik, Statistik
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Die aktive Teilnahme an den Übungen wird erwartet. Die Inhalte von Vorlesung und Übung sind Thema der Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 45, Übung: 15, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Fourieranalysis / Distributionentheorie</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Analysis
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im SS ungerade Jahre
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvergenz von Fourierreihen</li> <li>• Faltungsprodukte</li> <li>• Fourierinversionsformel, Satz von Plancherel</li> <li>• Testfunktionsräume und Distributionen</li> <li>• Schwartzraum, temperierte Distributionen und deren Fouriertransformation</li> <li>• Sobolevräume, das Konzept schwacher Ableitungen, Einbettungssätze, Hilbertraummethoden</li> <li>• Anwendungen der Theorie auf partielle Differentialgleichungen, insbesondere solcher aus der mathematischen Physik, Fundamentallösungen</li> <li>• Anwendungen in der Variationsrechnung, Formulierung von Randwertproblemen</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• fundierte Kenntnisse über die Fouriertransformation und Sicherheit im Umgang mit dem Distributionenkalkül,</li> <li>• Kompetenz in den wesentlichen Beweistechniken und Lösungsstrategien der Fourieranalysis,</li> <li>• Befähigung zur Abstraktion und zur Verwendung mathematischer Arbeitsweisen wie das Umsetzen mathematischer Intuition in formale Begründungen und die mathematische Modellierung physikalischer Probleme,</li> <li>• Befähigung zum Studium von Forschungsliteratur über partielle Differentialgleichungen und harmonische Analysis,</li> <li>• Kenntnisse über Querverbindungen und den Erfolg des Zusammenwirkens von Methoden aus unterschiedlichen Bereichen (etwa der Analysis, Funktionentheorie und Funktionalanalysis).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II; Maß- und Integrationstheorie
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	6. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Funktionalanalysis</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im SS gerade Jahre
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banachräume, Folgenräume, Dualräume, Hilberträume</li> <li>• Prinzipien der Funktionalanalysis</li> <li>• kompakte Operatoren</li> <li>• Spektraltheorie beschränkter Operatoren</li> <li>• Resolventen</li> <li>• symmetrische Operatoren</li> <li>• Funktionalkalkül</li> <li>• unbeschränkte Operatoren</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• fundierte Kenntnisse der typischen Probleme der unendlich dimensionalen Theorie und deren Anwendungen,</li> <li>• Wissen über die enge Verzahnung von Reiner und Angewandter Mathematik (mathematische Physik, Signaltheorie),</li> <li>• Befähigung zu mathematischen Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung),</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II; Lineare Algebra und Analytische Geometrie I, II
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Vergabekriterium für den Übungsschein ist die aktive Teilnahme an den Übungen und das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 6. Sem., Modulprüfung: 6. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul



<b>Modul Funktionentheorie</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im WS gerade Jahre
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, holomorphe Funktionen</li> <li>• Potenzreihen, analytische Funktionen</li> <li>• komplexe Kurvenintegrale, Cauchyscher Integralsatz, Cauchysche Integralformel</li> <li>• Potenzreihenentwicklung, Singularitäten, Laurententwicklung, meromorphe Funktionen</li> <li>• Residuensatz und seine Anwendungen</li> <li>• Weierstraßscher Produktsatz, Satz von Mittag-Leffler</li> <li>• elliptische Funktionen</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung einer eleganten mathematischen Theorie,</li> <li>• Kenntnisse über die Anwendung komplex-analytischer Methoden zur Lösung von Problemen der reellen Analysis,</li> <li>• vertieftes Verständnis für die elementaren Funktionen durch die Sicht der komplexen Analysis,</li> <li>• erweitertes Verständnis für den Aufbau und die Methodik der Mathematik, anhand der geschichtlichen Entwicklung dieses mathematischen Gebietes,</li> <li>• Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung),</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation und wissenschaftlichen Diskussion.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II; Lineare Algebra und Analytische Geometrie I, II
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Die aktive Teilnahme an den Übungen wird erwartet. Die Inhalte von Vorlesung und Übung sind Thema der Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 45, Übung: 15, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Gewöhnliche Differentialgleichungen</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Analysis
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Definition, Anfangswertproblem, autonome Differentialgleichungen</li> <li>• Typen exakt lösbarer Differentialgleichungen: getrennte Variablen, Bernoulli, homogene, Riccati, exakte</li> <li>• Lösungstheorie: Existenz- und Eindeutigkeit einer Lösung, Abhängigkeit von den Anfangsbedingungen</li> <li>• lineare Differentialgleichungssysteme: Grundlagen, Beziehung zwischen homogener und inhomogener Gleichung, Exponential von Matrizen, Wronski-Determinante</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Lösbarkeit gewöhnlicher Differentialgleichungen,</li> <li>• Befähigung zur Lösung spezieller Typen von Differentialgleichungen,</li> <li>• Beherrschung von einfachen Probleme aus der Physik, Biologie und Technik, die sich durch gewöhnliche Differentialgleichungen beschreiben lassen,</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis, Lineare Algebra
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Vergabekriterium für den Übungsschein ist die aktive Teilnahme an den Übungen und das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	150 (Vorlesung: 30, Übung: 15, Selbststudium: 105)
<b>Leistungspunkte</b>	5
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 3. Sem., Modulprüfung: 3. Sem
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Lineare Algebra und Analytische Geometrie</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen, Professur Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (8 SWS) und Übung (4 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	2 Sem., jeweils 4+2 SWS im WS und SS, beginnend jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppen und Körper, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Basis und Dimension, Determinanten, Skalarprodukte, euklidische und unitäre Vektorräume, Länge von Vektoren, Winkel, Orthogonalität, Diagonalisierbarkeit, charakteristisches Polynom, Minimalpolynom, Eigenwerte, symmetrische und hermitesche Matrizen, Satz von der Hauptachsentransformation, nilpotente Matrizen, Jordansche Normalform, normale Matrizen, Normalform orthogonaler Matrizen, Exponential einer Matrix, Anwendungen Markov-Ketten, lineare Differentialgleichungen, affine Geometrie, affine und euklidische Punkträume, Kegelschnitte, Tensorprodukte von Vektorräumen, Kodierungstheorie, Satz von Perron-Frobenius</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Beherrschung grundlegender Prinzipien algebraischer Strukturen und deren Anwendung auf einfache mathematische Fragestellungen,</li> <li>• Beherrschung von mathematischem Basiswissen als Grundlage des gesamten weiteren Studiums,</li> <li>• Befähigung zu mathematischen Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition, Aneignung der Fähigkeit, formal und verständlich zu begründen, Schulung des Abstraktionsvermögens, Einsicht in den axiomatischen Aufbau mathematischer Fachgebiete anhand durchsichtiger Strukturen),</li> <li>• Kenntnisse über den strukturellen Aufbau der Mathematik,</li> <li>• Befähigung zur Erkennung der Zusammenhänge zwischen abstrakten mathematischen Theorien und konkreten Beispielen,</li> <li>• Befähigung zur Anwendung des Erlernten für praktische Fragestellungen,</li> <li>• Bereitschaft zur Diskussion und zum gemeinsamen Erarbeiten von Ergebnissen und Kommunikationsfähigkeit durch freie Rede vor einem Publikum.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Vergabekriterium für die Übungsscheine ist die aktive Teilnahme an den Übungen und das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	540 (Vorlesung: 120, Übung: 60, Selbststudium: 360)
<b>Leistungspunkte</b>	18
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung I: 1. Sem., Übung II: 2. Sem., Modulprüfung: 2. Sem
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Maß- und Integrationstheorie</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Analysis, Professur Biomathematik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<p>Grundlagen der Maß- und Integrationstheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion von Maßen</li> <li>• Lebesguesche Integrationstheorie</li> <li>• Produktmaße, Satz von Fubini</li> <li>• Darstellungssätze (Riesz, Radon-Nikodym)</li> <li>• <math>L_p</math>-Räume</li> </ul> <p>Weiterführende Themen, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebesgue-Integral auf Untermannigfaltigkeiten des <math>\mathbb{R}^n</math>, Differentialformen und der Satz von Stokes</li> <li>• Desintegration und bedingte Erwartungswerte</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Stärken und Anwendungen eines abstrakten Maß- und Integrationsbegriffs als Grundlage für ein fortgeschrittenes Studium der Stochastik und Analysis,</li> <li>• Beherrschung der typischen analytischen und stochastischen Begriffsbildungen und Verständnis ihrer Zusammenhänge,</li> <li>• Beherrschung fortgeschrittener Beweistechniken,</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Vergabekriterium für den Übungsschein ist die aktive Teilnahme an den Übungen und das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Mathematische Logik</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im SS gerade Jahre
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntax, Semantik und Beweiskalküle der Aussagenlogik und der Prädikatenlogik erster Stufe</li> <li>• Vollständigkeitssätze, insbesondere Gödelscher Vollständigkeitssatz</li> <li>• Kompaktheitssätze und Anwendungen/Folgerungen</li> <li>• elementare und nichtelementare Theorien und Modellklassen</li> <li>• Motivationen aus und Anwendungen in der Mathematik</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Beherrschung grundlegender Präzisierungstechniken für die Syntax und Semantik logischer Systeme,</li> <li>• vertiefte Beherrschung der mathematischen Fachsprache,</li> <li>• Kompetenzen bei der Bewertung mathematischer Beweismethoden,</li> <li>• erweitertes Verständnis für das Wechselspiel zwischen mathematischer Intuition und ihrer Präzisierung durch formale Systeme,</li> <li>• Verständnis für die Bedeutung grundlegender Erkenntnisse der mathematischen Logik (Kompaktheit, Vollständigkeit, Unvollständigkeit) für die Mathematik.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis, Lineare Algebra und analytische Geometrie
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	6. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Multivariate Statistik</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Stochastik, Professur Biomathematik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Praktikum (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im WS ungerade Jahre
<b>Inhalt</b>	
<p>Grundlagen der Multivariaten Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Lineare Modelle</li> <li>• Generalisierte Lineare Modelle</li> <li>• Hauptkomponentenanalyse</li> <li>• Latentstrukturanalyse</li> <li>• Diskriminanzanalyse</li> <li>• Clusteranalyse</li> <li>• Multidimensionale Skalierung</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umfassende Kenntnisse zu Modellen und Methoden der Multivariaten Statistik,</li> <li>• Kompetenzen zur selbstständigen Auswahl von adäquaten Modellen und Methoden für reale Daten und Befähigung zur Interpretation der Ergebnisse,</li> <li>• erweiterte Fähigkeiten in der Datenanalyse (Praktikum).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Stochastik, Statistik
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Die aktive Teilnahme am Praktikum wird erwartet. Die Inhalte von Vorlesung und Praktikum sind Thema der Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Praktikum: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Nichtlineare Optimierung</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Angewandte Mathematik, Professur Numerische Mathematik und Optimierung
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notwendige und hinreichende Bedingungen zur Lösung von unbeschränkten und beschränkten, linearen Optimierungsproblemen (Karush-Kuhn-Tucker Theorie)</li> <li>• Methoden zur numerischen Lösung von entsprechenden, glatten Problemen</li> <li>• Abstiegsverfahren</li> <li>• Trust-Region-Verfahren</li> <li>• Penalty-Verfahren</li> <li>• Aktive-Mengen-Strategie und SQP-Verfahren</li> </ul>
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Kenntnisse der Optimierungstheorie,</li> <li>• Fähigkeiten zur numerischen Lösung von Optimierungsproblemen,</li> <li>• Verständnis für die Relevanz von Optimierungsaufgaben für zahlreiche praktische Fragestellungen,</li> <li>• Kompetenzen in der Klassifikation konkreter Aufgaben und der geeigneten Methodenwahl.</li> </ul>
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II; Lineare Algebra I, II; Optimierung
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	5. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Numerik I</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Angewandte Mathematik, Professur Numerische Mathematik und Optimierung
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im SS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gleitpunktarithmetik</li> <li>• Fehleranalyse</li> <li>• Verfahren zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen und Ausgleichsproblemen</li> <li>• Interpolation (Polynome und Splines) und Quadratur (Newton-Cotes und Gauß)</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Numerik,</li> <li>• Beherrschung der numerischen Basisverfahren für wichtige mathematische Probleme in Theorie und Praxis,</li> <li>• Verständnis für spezielle numerische Problematiken, wie fehlerhafte Arithmetik und Fehlerkontrolle,</li> <li>• Kompetenzen in der Umsetzung von numerischen Verfahren in effiziente Software (MATLAB),</li> <li>• Kompetenzen in der Auswahl sachgemäßer Programme,</li> <li>• Kenntnisse der Querverbindungen zu anderen Bereichen wie Analysis, Algebra, Geometrie u.v.m.,</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II, Lineare Algebra I, II
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Vergabekriterium für den Übungsschein ist die aktive Teilnahme an den Übungen und das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 4. Sem., Modulprüfung: 4. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul



<b>Modul Numerik II</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Angewandte Mathematik, Professur Numerische Mathematik und Optimierung
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerik partieller Differentialgleichungen</li> <li>• Methoden für elliptische, parabolische und hyperbolische Probleme</li> <li>• Iterative Lösung großer Gleichungssysteme</li> <li>• Numerik von Eigenwertaufgaben</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der grundlegenden Methoden zur numerischen Lösung von partiellen Differentialgleichungen,</li> <li>• Kompetenzen in der Auswahl geeigneter Verfahren für konkrete Aufgabenstellungen,</li> <li>• Beherrschung der Konvergenztheorie und der Methoden der Fehlerkontrolle,</li> <li>• Kompetenz in der Umsetzung von numerischen Verfahren in effiziente Software (große Gleichungssysteme),</li> <li>• Kenntnis der Querverbindungen zu anderen Bereichen wie Analysis, Algebra, Geometrie u.v.m.,</li> <li>• Beherrschung der wichtigsten Methoden zur Berechnung von Eigenwerten,</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und wissenschaftliche Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Numerik I
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Vergabekriterium für den Übungsschein ist die aktive Teilnahme an den Übungen und das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Numerik Grundpraktikum</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Angewandte Mathematik, Professur Numerische Mathematik und Optimierung
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur numerischen Lösung von Anfangswertproblemen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>• effiziente Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren) mit Schrittweitensteuerung</li> <li>• effiziente Mehrschrittverfahren mit Schrittweiten- und Ordnungssteuerung</li> <li>• Konvergenztheorie</li> <li>• implizite Methoden für steife Probleme</li> </ul>
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzen bei der Bewertung von numerischen Methoden in Bezug auf Anwendbarkeit und Zweckmäßigkeit,</li> <li>• Kenntnisse in der Diskretisierung von Differentialgleichungen und der Umsetzung in funktionierende Programme (MATLAB),</li> <li>• Kompetenz zur Schätzung und Steuerung der Approximationsfehler,</li> <li>• Befähigung zur Klassifikation konkreter Aufgaben und zur Auswahl geeigneter Lösungsmethoden,</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II; Lineare Algebra I, II; Numerik I
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Vergabekriterium für den Übungsschein ist die aktive Teilnahme an den Übungen und das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 30, Übung: 30, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Optimierung</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Angewandte Mathematik, Professur Numerische Mathematik und Optimierung
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im SS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der linearen Optimierung</li> <li>• Dualitätstheorie</li> <li>• Simplexverfahren</li> <li>• duales Simplexverfahren</li> <li>• Innere-Punkte-Methoden</li> <li>• Anwendungsprobleme: Transportprobleme, Zuordnungsprobleme</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die grundlegenden Strukturen linearer Optimierungsprobleme und die Arbeitsweise der numerischen Verfahren,</li> <li>• Verständnis für die Bedeutung der zentralen Begriffe der Dualitätstheorie,</li> <li>• Beherrschung der Grundlagen für weiterführenden Veranstaltungen der Optimierung,</li> <li>• Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen (mathematische Intuition, formale Beweisführung, Schulung des Abstraktionvermögens),</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II; Lineare Algebra I, II
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Vergabekriterium für den Übungsschein ist die aktive Teilnahme an den Übungen und das erfolgreiche Bearbeiten von Übungsaufgaben.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 4. Sem., Modulprüfung: 4. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Partielle Differentialgleichungen</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Analysis
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
Partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristikenmethode</li> <li>• Vollständiges Integral</li> <li>• Hamilton-Jacobi-Theorie</li> </ul>	
Partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laplace-Gleichung (Fundamentallösung, Darstellungsformeln, Greensche Funktion, Dirichlet-Problem für die Kugel, Maximumprinzip)</li> <li>• Wärmeleitungsgleichung (Fundamentallösung, Anfangs-Randwertproblem, Maximumprinzip)</li> <li>• Wellengleichung (Anfangswertproblem, Duhamelsches Prinzip)</li> <li>• Hilbertraummethode bei elliptischen Randwertproblemen (Einführung)</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die fundamentalen Typen von Differentialgleichungen (Laplacegleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung),</li> <li>• Befähigung, Probleme mathematisch mit Hilfe partieller Differentialgleichungen zu formulieren,</li> <li>• Beherrschung analytischer Lösungsmethoden,</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis, Gewöhnliche Differentialgleichungen
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Die aktive Teilnahme an den Übungen wird erwartet. Die Inhalte von Vorlesung und Übung sind Thema der Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 45, Übung: 15, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul

<b>Modul Praxis des Programmierens</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professuren Informatik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Werkzeuge zur Erstellung und Verwaltung komplexerer Softwareprojekte (integrierte Entwicklungsumgebungen, Versionsverwaltung, Debugging, Profiling)</li> <li>• weiterführende Themen der Programmierung in einer objektorientierten Programmiersprache (GUI, Exceptions, Threads, Typvariablen)</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zur selbständigen Planung komplexerer Anwendungen einschließlich graphischer Benutzerschnittstelle,</li> <li>• Beherrschung der Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache (Java oder C++),</li> <li>• Kenntnisse über gängige Werkzeuge zur Softwareentwicklung und deren Anwendung.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Einführung in die EDV, Algorithmen und Programmierung
<b>Prüfung</b>	Der Übungsschein wird für regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen vergeben. Insbesondere müssen die gestellten Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet worden sein.
<b>Note</b>	keine
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 3. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Proseminar</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Analysis
<b>Lehrformen</b>	Seminar (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im SS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ergänzende Themen aus der Analysis und der linearen Algebra, aufbauend auf den Vorlesungen Analysis I und II und Lineare Algebra</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zur selbständigen Beschäftigung mit einem mathematischen Thema,</li> <li>• Befähigung, einen strukturierten, effizienten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten,</li> <li>• Kompetenzen in der Diskussionsführung.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II, Lineare Algebra
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einem 45- bis 60-minütigen Vortrag zu einem vereinbarten Thema.
<b>Note</b>	keine
<b>Aufwand</b>	60 (Seminar: 30, Selbststudium: 30)
<b>Leistungspunkte</b>	2
<b>Regelprüfungstermine</b>	4. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Randomisierte Algorithmen</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professuren Informatik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im SS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe und Techniken (Typen von randomisierten Algorithmen, Laufzeit als Erwartungswert, Chernoff-Schranken, probabilistische Methode, Random Walks)</li> <li>• Randomisierte Datenstrukturen</li> <li>• Randomisierte Algorithmen für Probleme auf Graphen</li> <li>• Randomisierte Algorithmen für Probleme aus der Zahlentheorie</li> <li>• Randomisierte Approximationsalgorithmen</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Analyse und zum Entwurf von randomisierten Algorithmen,</li> <li>• Verständnis für die grundlegenden Probleme, die bei der Analyse und dem Entwurf auftreten,</li> <li>• Beherrschung einer Palette von Werkzeugen und Techniken, mit deren Hilfe diese Probleme gelöst werden können.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Algorithmen und Programmierung, Stochastik, Theoretische Informatik
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung zum Stoff der Vorlesung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 60, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	6. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Spieltheorie</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Stochastik, Professur Biomathematik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., zweijährlich im WS gerade Jahre
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung kombinatorischer Spiele</li> <li>• Klassische Zwei-Personen Matrix-Spiele, reine und gemischte Strategien</li> <li>• Minimax-Lösung und Nash-Gleichgewicht, Existenzsätze</li> <li>• Evolutionäre Spieltheorie, evolutionär stabile Gleichgewichte</li> <li>• Dynamische Modellierung von Spielen</li> <li>• Mehrpersonenspiele, Koalitionsbildung, Kern, Shapley-Indizes</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zu strategischem Denken und zur Formulierung von Gegensätzen von Interessen,</li> <li>• Beherrschung der Lösungsansätze,</li> <li>• Verständnis für die Struktur von Konfliktsituationen und deren mathematische Modellierung anhand von Problemen aus Politik, Wirtschaft und Alltag,</li> <li>• Kenntnis der neueren Ansätze der evolutionären und dynamischen Spieltheorie im Zusammenhang und Gegensatz mit klassischen Lösungskonzepten,</li> <li>• Verständnis für die Komplexität und Vielfältigkeit der Varianten bei Mehrpersonenspielen,</li> <li>• Beherrschung einfacher Ansätze wie Kern und Shapley-Index,</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse in Stochastik, Analysis und Optimierung durch neue Anwendungen.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis, Lineare Algebra, Stochastik
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Die aktive Teilnahme an den Übungen wird erwartet. Die Inhalte von Vorlesung und Übung sind Thema der Prüfung.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	180 (Vorlesung: 45, Übung: 15, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 5. Sem., Modulprüfung: 5. Sem.
<b>Modulart</b>	Wahlmodul



<b>Modul Statistik</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Biomathematik, Professur Stochastik, Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im SS
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Fragestellungen der deskriptiven und der schließenden Statistik</li> <li>• Statistische Modellierung und Verteilungsannahmen</li> <li>• Punktschätzer, Konfidenzbereiche, statistische Tests</li> <li>• Einfache Gütekriterien für Schätzer und Tests</li> <li>• Weiterführende Fragestellungen: Varianzanalyse, multiples Testen, robuste Verfahren, nichtparametrische Verfahren, Bootstrap</li> <li>• Verwendung von Statistik-Software (Übungen)</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die grundlegenden Fragestellungen der Statistik,</li> <li>• Befähigung zur systematischen Formulierung, Einordnung und adäquaten Lösung von einfachen statistischen Problemen,</li> <li>• Beherrschung von Standardschätz- und Testverfahren und deren Anwendung mithilfe von Statistik-Software,</li> <li>• Verständnis für die Breite der statistischen Verfahren,</li> <li>• Kompetenz zur sicheren Beurteilung der Ergebnisse statistischer Standardmethoden,</li> <li>• Beherrschung des nötigen Grundwissens für fortgeschrittene Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Statistik.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, II, Lineare Algebra I, Stochastik
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung. Die erfolgreiche Teilnahme an der Übung ist notwendig für das Absolvieren des Moduls.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 4. Sem., Modulprüfung: 4. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Stochastik</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Stochastik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im WS
<b>Inhalt</b>	
<p>Grundlegende Konzepte und Denkweisen der Stochastik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsraum, Ereignisse und Zufallsgrößen</li> <li>• Verteilung, Verteilungsfunktion und Dichtefunktion, Erwartungswert und Streuung, Quantile</li> <li>• bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Korrelation, Regression</li> <li>• Gesetz der großen Zahlen, Binomial-, Normal- und Poissonverteilung</li> </ul> <p>Weiterführende Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faltung von Zufallsgrößen, Zentraler Grenzwertsatz, Einführung in Markov-Ketten, Grundideen der Statistik, Poisson-Prozess</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegendes sicheres Verständnis für stochastische Konzepte und Fragestellungen,</li> <li>• Befähigung zur Einordnung und adäquaten Lösung von einfachen stochastischen Problemen,</li> <li>• Verständnis für grundlegende Fakten und Zusammenhänge der Stochastik,</li> <li>• Befähigung zur Formulierung stochastischer Modelle und zu deren Anwendung in vielfältigen Zusammenhängen,</li> <li>• Beherrschung der Grundlagen für die Module Statistik und Randomisierte Algorithmen sowie für verschiedene Wahlpflichtmodule (Finanz- und Versicherungsmathematik, Spieltheorie, multivariate Statistik).</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I, Lineare Algebra I
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung. Die erfolgreiche Teilnahme an der Übung ist notwendig für das Absolvieren des Moduls.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 3. Sem., Modulprüfung: 3. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Theoretische Informatik</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professur Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	1 Sem., jährlich im SS
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Berechenbarkeits- und Algorithmentheorie: Intuitiver Algorithmus-Begriff und mathematische Präzisierungen der Berechenbarkeit (goto-, while-, aber auch loop-Programme, Turingmaschinen u.a.), Church-Turing-Hypothese, universelle Funktionen und unlösbare Probleme.</li> <li>• Endliche Automaten und sequentielle Wortfunktionen, Boolesche Funktionen, Schaltalgebra.</li> <li>• Formale Sprachen, die Klassen der Chomsky-Hierarchie und ihre Akzeptortypen.</li> </ul>
<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften und Grenzen der Berechenbarkeit,</li> <li>• Verständnis der Bedeutung der Berechenbarkeit für die Informatik,</li> <li>• Verständnis für mathematische Modelle informationsverarbeitender Systeme und deren Anwendung,</li> <li>• Befähigung zum Vergleich von Typen formaler Sprachen und zugehöriger Akzeptortypen bezüglich ihrer Leistungsvermögen,</li> <li>• Verständnis und Beherrschung des Wechselspiels zwischen mathematischer Intuition und ihrer Präzisierung durch formale Systeme,</li> <li>• Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion in den Übungen.</li> </ul>
<b>Vorkenntnisse</b>	Lineare Algebra, Analysis, Algorithmen und Programmierung
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Die erfolgreiche Teilnahme an der Übung ist notwendig für das Absolvieren des Moduls.
<b>Note</b>	Note der Modulprüfung
<b>Aufwand</b>	270 (Vorlesung: 60, Übung: 30, Selbststudium: 180)
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Regelprüfungstermine</b>	Übung: 4. Sem., Modulprüfung: 4. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul

<b>Modul Vertiefung</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professuren der Mathematik und Informatik
<b>Lehrformen</b>	Seminar (4 SWS)
<b>Dauer/Turnus</b>	2 Sem., jedes Semester
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ergänzende Themen aus der Mathematik und Informatik</li> </ul>	
<b>Qualifikationsziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zur selbständigen Beschäftigung mit einem mathematischen Thema,</li> <li>• Befähigung, einen strukturierten, effizienten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten,</li> <li>• Kompetenzen in der Diskussionsführung.</li> </ul>	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis, Lineare Algebra
<b>Prüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus zwei 45- bis 60-minütigen Vorträgen zu einem vereinbarten Thema.
<b>Note</b>	keine
<b>Aufwand</b>	180 (Seminar: 60, Selbststudium: 120)
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Regelprüfungstermine</b>	6. Sem.
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul