

Modul-Handbuch
für den
Masterstudiengang Mathematik
an der
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Modul **Partielle Differentialgleichungen**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der partiellen Differentialgleichungen

Modulinhalte:

- Übersicht über gewöhnliche Differentialgleichungen
- Partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung:
 - Charakteristikenmethode
 - vollständiges Integral
 - Hamilton-Jacobi-Theorie
- Partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung:
 - Laplace-Gleichung (Fundamentallösung, Darstellungsformeln, Greensche Funktion, Dirichlet-Problem für die Kugel, Maximumprinzip)
 - Wärmeleitungsgleichung (Fundamentallösung, Anfangs-Randwertproblem, Maximumprinzip)
 - Wellengleichung (Anfangswertproblem, Duhamelsches Prinzip)
 - Hilbertraummethoden bei elliptischen Randwertproblemen (Einführung)

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|---------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: 45 | 120 | 180 |
| Übung: 15 | | |

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I, II

| Modul | Nichtlineare Optimierung | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der nichtlinearen Optimierung | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Unrestringierte Optimierungsprobleme - Optimierungsprobleme mit linearen Restriktionen - Optimierungsprobleme mit nichtlinearen Restriktionen - Nichtglatte Optimierung | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Kernmodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | Analysis I, II | | | | | | | | |

Modul **Funktionalanalysis**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Funktionalanalysis

Modulinhalte:

- Banachräume
- Hilberträume
- Spektraltheorie von Operatoren
- Anwendungen (Integral- und Differentialgleichungen, Fourierreihen, Quantenmechanik)

Lehrveranstaltungen: 6 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|---------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: 60 | 180 | 270 |
| Übung: 30 | | |

Leistungsnachweis: 9 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung

Empfohlene Vorkenntnisse:

| Modul | Maß- und Integrationstheorie | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|-----------|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Maß- und Integrationstheorie | | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktion von Maßen - Lebesguesche Integrationstheorie - Darstellungssätze (Riesz, Radon-Nikodym) - L^p-Räume - Lebesgue-Integral auf Untermannigfaltigkeiten des \mathbb{R}^n - Differentialformen und der Satz von Stokes | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 6 SWS | | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Kontaktzeit</th> <th style="width: 33%;">Selbststudium</th> <th style="width: 33%;">Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td rowspan="2">180</td> <td rowspan="2">270</td> </tr> <tr> <td>Übung: 30</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 180 | 270 | Übung: 30 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 180 | 270 | | | | | | | | |
| Übung: 30 | | | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 9 LP, Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | | |
| Angebot: | jährlich | | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Kernmodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung | | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | | |

| Modul | Seminar | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|-------------|----|----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik | | | | | | |
| Modulinhalte: | ergänzende Themen aus Analysis / Optimierung, Diskrete Mathematik / Algorithmik oder Stochastik / Statistik | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 2 SWS | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminar: 30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Seminar: 30 | 30 | 60 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | |
| Seminar: 30 | 30 | 60 | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 3 LP, Seminarschein | | | | | | |
| Angebot: | jährlich | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | 2. und 3. Semester | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | Analysis, lineare Algebra und analytische Geometrie | | | | | | |

| Modul | Differentialgeometrie | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Differentialgeometrie | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Klassische Kurven- und Flächentheorie - Differenzierbare Mannigfaltigkeiten, Vektorbündel, Tensorkalkül - (Pseudo-)Riemannsche Mannigfaltigkeiten - Zusammenhänge auf Vektorbündeln, Levi-Civita-Zusammenhang, Torsion und Krümmung | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | |

| Modul | Fourier-Analysis/Distributionentheorie | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Fourier-Analysis und Distributionentheorie | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Fourierreihen und ihre Konvergenz, diskrete Fourieranalysis, Schwartz-Raum - Fourierintegral und -transformation - Temperierte Distributionen und deren Fouriertransformation, Fundamentallösungen - Anwendung auf Differentialgleichungen der Mathematischen Physik | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | |

| Modul | Dynamische Systeme | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|----|----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der dynamischen Systeme | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Differenzgleichungen und Differentialgleichungen als dynamische Systeme - Stabilitäts- und Bifurkationstheorie - Periodizität – Attraktoren - Invariante Maße, Ergodensätze - Symbolische Dynamik, Entropie | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 2 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 30</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 30 | 60 | 90 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 30 | 60 | 90 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 3 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | |

| Modul | Optimale Steuerung/Variationsrechnung | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der optimalen Steuerung und Variationsrechnung | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Notwendige Bedingungen fuer Variationsprobleme - Maximumprinzip von Pontrjagin - Numerische Lösungsverfahren - Existenzaussagen und hinreichende Bedingungen | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | |

| Modul | Approximation und Simulation | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Approximation und Simulation | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Approximation in normierten Räumen - Stetige und diskrete Approximation in Funktionenräumen (Spezialfälle Gauß, Tschebyscheff) - Parameterbestimmung und Anpassung von Kurven an Meßwerte - Anfangs- und Randwertprobleme bei DGL und Bestimmung von Parametern - Dynamische Systeme und Simulationsaufgaben (Konkrete Anwendungsbeispiele aus Technik und biologischen Wissenschaften) | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | |

| Modul | Bild- und Signalanalyse I,II | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|-----------------|----|-----|------------------|----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Bild- und Signalanalyse | | | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Prinzip der Transformation von Signalen - Fouriertransformation: Definition, Plancherelformel, Eigenschaften der Fouriertransformierten, Faltungssatz - Schnelle Fouriertransformation - Waveletanalyse: Unschärfeprinzip, Lokalisation, Konstruktion von lokalisierten Waveletbasen, Zusammenhang mit Skalenräumen - multidimensionale Transformationen: Fourier und gefensterte Fouriertransformation, Wavelettransformation, Radontransformation, mehrdimensionale Wavelets - mathematische Morphologie: Minkowski-Operationen, Verbandstheorie, algebraische Filter, Adjunktionen und morphologische Filter, Anwendung bei der Segmentierung und Kantenerkennung | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung I: 30</td> <td>60</td> <td rowspan="2">180</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung II: 30</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung I: 30 | 60 | 180 | Vorlesung II: 30 | 60 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | | | |
| Vorlesung I: 30 | 60 | 180 | | | | | | | | | |
| Vorlesung II: 30 | 60 | | | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | | | |
| Angebot: | jährlich | | | | | | | | | | |
| Dauer: | zwei Semester | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | | | |

| Modul | Numerik II | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|-----------|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der numerischen Mathematik | | | | | | | |
| Modulinhalte: | - Numerische Lösung von Eigenwertproblemen - Numerische Lösung von partiellen Differentialgleichungen | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 6 SWS | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td rowspan="2">180</td> <td rowspan="2">270</td> </tr> <tr> <td>Übung: 30</td> </tr> </tbody> </table> | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 180 | 270 | Übung: 30 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 180 | 270 | | | | | | |
| Übung: 30 | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 9 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Analysis/Optimierung | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | Numerik I | | | | | | | |

Module Diskrete Mathematik/Algorithmik Algebra

Modul Graphentheorie

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Graphentheorie

Modulinhalte:

- Invarianten
- Paarungen (matchings)
- Zusammenhang in Graphen
- Ebene Graphen
- Färbungen
- Flüsse
- Hamiltonsche Kreise

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|---------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: 30 | 120 | 180 |
| Übung: 30 | | |

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse:

| Modul | Algorithmik/Komplexitätstheorie | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Algorithmik und der Komplexitätstheorie | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Algorithmen, Komplexitätsmaße und Komplexitätsklassen - Hierarchien und Separationssätze - Nichtdeterminismus und D-ND-Probleme - Reduzierbarkeiten und vollständige Probleme - Komplexität ausgewählter Berechnungsprobleme | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Kernmodul im Modulkatalog Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | |

Modul **Praxis des Programmierens**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Informatik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten des Softwaredesigns

Modulinhalte:

- Grundprinzipien imperativer und objektorientierter Programmiersprachen
- Planung und Umsetzung nicht-trivialer Softwareprojekte
- Grundlagen des Softwaredesigns

Lehrveranstaltungen: 6 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|---------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: 60 | 180 | 270 |
| Übung: 30 | | |

Leistungsnachweis: 9 LP, Übungsschein; Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse: Algorithmen und Programmierung

Modul**Seminar**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik

Modulinhalte: ergänzende Themen aus Analysis / Optimierung, Diskrete Mathematik / Algorithmik / Algebra oder Stochastik / Statistik

Lehrveranstaltungen: 2 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|-------------|---------------|---------------|
| Seminar: 30 | 30 | 60 |

Leistungsnachweis: 3 LP, Seminarschein

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: 2. und 3. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis, lineare Algebra und analytische Geometrie

| Modul | Diskrete Optimierung | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der diskreten Optimierung | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Typische Modelle - Bäume, Wege, Flüsse, Paarungen, Stabile Mengen in Graphen - Approximationsalgorithmen - LP-artige Probleme - Ganzzahlige LP-Probleme - Schnittebenenverfahren - Branch and Bound | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in 2 Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | Vorlesung Optimierung, insbesondere Kenntnis des Simplex-Algorithmus | | | | | | | | |

Modul **Codierungstheorie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Codierungstheorie

Modulinhalte:

- Informationsmaß und Entropie
- Präfixcodierungen
- Shannonsche Sätze über Quell- und Kanalcodierungen
- Optimale Codes
- Fehlererkennende und –korrigierende Codes
- Elemente der Kryptologie

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|---------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 |

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse:

| Modul | Mathematische Logik | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der mathematischen Logik | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Syntax, Semantik und Anwendungen der Aussagenlogik - Syntax, Semantik und Anwendungen der Prädikatenlogik 1. | | | | | | | | |
| Stufe | <ul style="list-style-type: none"> - Beweiskalküle und Hauptsatz der mathematischen Logik - Endlichkeitssätze und Verwandtes - Elementare Theorien und Modellklassen | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | |

| Modul | Diskrete Modellierung | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der diskreten Modellierung | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Zellulare Räume - Parallele Systeme und Prozesse - L-Systeme und Graphgrammatiken - Genetische Algorithmen - Neuronale Netze - Fuzzy-Logik | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | Bachelor | | | | | | | | |

Modul Algebra II

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Algebra

Modulinhalte: **Lie-Algebren**

- Nilpotente und auflösbare Lie-Algebren
- Satz von Engel, Satz von Lie
- Kriterium von Cartan
- Halbeinfache Lie-Gruppen
- Kriterium für Halbeinfachheit
- Darstellungstheorie halbeinfacher Lie-Algebren

oder

Darstellungstheorie

- Darstellungstheorie endlicher Gruppen
- Darstellungstheorie der klassischen Matrixgruppen
- Darstellung der kanonischen Vertauschungsrelationen

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|---------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: 45 | 120 | 180 |
| Übung: 15 | | |

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in 2 Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog
Diskrete Mathematik/Algorithmik/Algebra

Empfohlene Vorkenntnisse:

| Modul | Berechenbarkeitstheorie | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Berechenbarkeitstheorie | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe und -resultate zur Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit - Nummerierungen und Codierungen - Anwendungen in der Logik, - Reduzierbarkeiten und Unlösbarkeitsgrade, - arithmetische und analytische Hierarchie, - Berechenbarkeit über nicht diskreten Objektbereichen | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | alle 2 Jahre | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Katalog Diskrete Mathematik / Algorithmik / Algebra | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | Theoretische Informatik | | | | | | | | |

Modulkatalog Stochastik / Statistik

Modul **Wahrscheinlichkeitstheorie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Wahrscheinlichkeitstheorie

Modulinhalte:

- Maßtheoretische Grundlegung der Wahrscheinlichkeitstheorie auf allgemeinen Räumen
- Erwartungswert, bedingte Erwartung
- Erzeugende Funktionen
- Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Multivariate Verteilungstheorie

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|---------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 |

Leistungsnachweis: 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Kernmodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Analysis I, II, Lineare Algebra I, II, Stochastik

| Modul | Mathematische Statistik | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Statistik | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Schätztheorie - Testtheorie - Asymptotische Statistik - Bootstrapping | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Kernmodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | Stochastik, Statistik | | | | | | | | |

| Modul | Multivariate Statistik | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|---------------|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der multivariaten Statistik | | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Lineare Modelle - Generalisierte Lineare Modelle - Hauptkomponentenanalyse - Latentstrukturanalyse - Diskriminanzanalyse - Clusteranalyse - Multidimensionale Skalierung | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 6 SWS | | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td rowspan="2">180</td> <td rowspan="2">270</td> </tr> <tr> <td>Praktikum: 30</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 180 | 270 | Praktikum: 30 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 180 | 270 | | | | | | | | |
| Praktikum: 30 | | | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 9 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Kernmodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik | | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | Lineare Algebra I, II, Stochastik, Statistik | | | | | | | | | |

| Modul | Seminar | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|-------------|----|----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik | | | | | | |
| Modulinhalte: | ergänzende Themen aus Analysis / Optimierung, Diskrete Mathematik / Algorithmik oder Stochastik / Statistik | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 2 SWS | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminar: 30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Seminar: 30 | 30 | 60 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | |
| Seminar: 30 | 30 | 60 | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 3 LP, Seminarschein | | | | | | |
| Angebot: | jährlich | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | 2. und 3. Semester | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | Analysis, lineare Algebra und analytische Geometrie | | | | | | |

| Modul | Finanz- und Versicherungsmathematik | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|-----|-----|
| Verantwortlicher: | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | | | | | | | |
| Dozent(innen): | Professoren der Mathematik | | | | | | | | |
| Modulziele: | Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Finanz- und Versicherungsmathematik | | | | | | | | |
| Modulinhalte: | <ul style="list-style-type: none"> - Finanzmathematik (Zinsrechnung, Kredite, Renten) - Grundlagen der Personenversicherung - Prinzipien der Sachversicherung - Risikoabschätzung, Risikoprozess | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen: | 4 SWS | | | | | | | | |
| in Stunden: | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | Vorlesung: 60 | 120 | 180 |
| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand | | | | | | | |
| Vorlesung: 60 | 120 | 180 | | | | | | | |
| Leistungsnachweis: | 6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten | | | | | | | | |
| Angebot: | einmal in zwei Jahren | | | | | | | | |
| Dauer: | ein Semester | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung: | Aufbaumodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik | | | | | | | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse: | | | | | | | | | |

Modul **Räumliche Statistik**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der räumlichen Statistik

Modulinhalte:

- Punktprozesse und Charakteristiken: Poissonprozess, K- und L-Funktion, Momentenmaße, Schätzung und Inferenz
- Zufällige Mengen und Maße, Boolesches Modell
- Zufallsfelder in stetigem Raum und stetiger Zeit: Mittelwert und Covariogramm-Schätzung
- Anwendungsbeispiele

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|-------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: | 120 | 180 |
| Übung: 30 | | |

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Stochastik, Statistik

Modul**Biometrie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Biometrie

Modulinhalte:

- Biometrische Modellierung: Genetik
- Biometrische Modellierung: Pharmakokinetik
- Methodik klinischer Studien
- Nutzung relevanter Software-Systeme

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|---------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: 30 | 120 | 180 |
| Übung: 30 | | |

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Katalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: Statistik, gewöhnliche Differentialgleichungen, Mathematische Biologie

Modul **Stochastische Modelle in der Biologie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Anwendung stochastischer Modelle in der Biologie

Modulinhalte:

- Markov-Ketten
- Verzweigungsprozesse (Galton-Watson)
- Stochastische Modelle der Populationsgenetik (Fisher-Wright, Moran)
- Markov-Prozesse in stetiger Zeit

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

| Kontaktzeit | Selbststudium | Gesamtaufwand |
|---------------|---------------|---------------|
| Vorlesung: 30 | 120 | 180 |
| Übung: 30 | | |

Leistungsnachweis: 6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: einmal in zwei Jahren

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: Aufbaumodul im Modulkatalog Stochastik/Statistik

Empfohlene Vorkenntnisse: