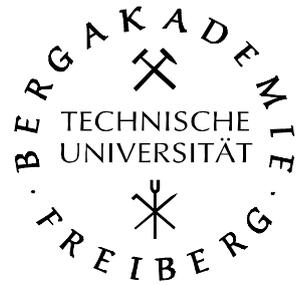


# **Amtliche Bekanntmachungen der TU Bergakademie Freiberg**



**Nr. 35 vom 15. November 2007**

---

**Modulhandbuch**  
**für den**  
**Diplomstudiengang**  
**Angewandte Mathematik**

# Inhaltsverzeichnis

## GRUNDSTUDIUM

---

1

### **PFLICHTMODULE**

|                              |    |
|------------------------------|----|
| ANALYSIS 1                   | 1  |
| ANALYSIS 2                   | 2  |
| ANALYSIS 3                   | 3  |
| LINEARE ALGEBRA 1            | 4  |
| LINEARE ALGEBRA 2            | 5  |
| NUMERIK FÜR MATHEMATIKER     | 6  |
| OPTIMIERUNG FÜR MATHEMATIKER | 7  |
| STOCHASTIK FÜR MATHEMATIKER  | 8  |
| PROSEMINAR                   | 9  |
| GRUNDLAGEN DER INFORMATIK    | 10 |
| SOFTWAREENTWICKLUNG          | 11 |

### **WAHLPFLICHTMODULE INFORMATIK**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| SOFTWARETECHNOLOGIE - PROTOTYP | 12 |
| DATENBANKSYSTEME               | 13 |

### **WAHLPFLICHTMODULE ANWENDUNGSFACH KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN**

|  |    |
|--|----|
| EINFÜHRUNG IN DIE ELEKTROTECHNIK                                       | 14 |
| ELEKTRISCHE MESSTECHNIK  | 15 |
| AUTOMATISIERUNGSSYSTEME  | 16 |
| ENTWURF, PROGRAMMIERUNG UND PROJEKTIERUNG VON AUTOMATISIERUNGSSYSTEMEN | 17 |
| REGELUNGSSYSTEME (GRUNDLAGEN)  | 18 |
| TECHNISCHE INFORMATIK  | 19 |

### **WAHLPFLICHTMODULE ANWENDUNGSFACH ANGEWANDTE NATURWISSENSCHAFTEN**

|  |    |
|--|----|
| PHYSIK FÜR NATURWISSENSCHAFTLER I                      | 20 |
| PHYSIK FÜR NATURWISSENSCHAFTLER II                     | 21 |
| PHYSIK FÜR NATURWISSENSCHAFTLER III                    | 22 |
| ANGEWANDTE GEOPHYSIK                                   | 23 |
| EINFÜHRUNG IN DIE PRINZIPIEN DER BIOLOGIE UND ÖKOLOGIE | 24 |
| GRUNDLAGEN DER BIOCHEMIE UND MIKROBIOLOGIE             | 25 |
| GRUNDLAGEN DES NATURSCHUTZES                           | 26 |
| EINFÜHRUNG IN DIE PRINZIPIEN DER CHEMIE                | 27 |
| ANALYTISCHE CHEMIE – GRUNDLAGEN                        | 28 |
| GRUNDLAGEN DER PHYSIKALISCHEN CHEMIE FÜR INGENIEURE    | 29 |
| PRINZIPIEN DER ANORGANISCHEN CHEMIE                    | 30 |
| GRUNDLAGEN DER GEOWISSENSCHAFTEN FÜR NEBENHÖRER I      | 31 |

### **WAHLPFLICHTMODULE ANWENDUNGSFACH WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| FINANZBUCHFÜHRUNG             | 32 |
| INVESTITION UND FINANZIERUNG  | 33 |
| KOSTEN- UND LEISTUNGSRECHNUNG | 34 |
| BILANZIERUNG                  | 35 |
| PRODUKTION UND BESCHAFFUNG    | 36 |

**PFLICHTMODULE**

|   |    |
|---|----|
| PRAKTIKUM WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN              | 37 |
| SEMINAR ANGEWANDTE MATHEMATIK 1                   | 38 |
| SEMINAR ANGEWANDTE MATHEMATIK 2                   | 39 |
| ANALYSIS 4 (PARTIELLE DIFFERENTIALGLEICHUNGEN)    | 40 |
| ALGEBRA   | 41 |
| DIPLOMARBEIT ANGEWANDTE MATHEMATIK MIT KOLLOQUIUM | 42 |

**WAHLPFLICHTMODULE MODELLIERUNG UND WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN**

|  |    |
|--|----|
| AKTUELLE THEMEN AUS DER NUMERIK  | 43 |
| FINITE-ELEMENT-METHODEN FÜR MATHEMATIKER                                       | 44 |
| DYNAMISCHE SYSTEME UND WELLENGLEICHUNGEN                                       | 45 |
| FUNKTIONENTHEORETISCHE METHODEN IN EBENE UND RAUM                              | 46 |
| INVERSE PROBLEME UND ANWENDUNGEN   | 47 |
| KONTROLLTHEORIE UND MODELLREDUKTION  | 48 |
| NUMERISCHE APPROXIMATION   | 49 |
| NUMERISCHE LINEARE ALGEBRA   | 50 |
| NUMERIK NICHTLINEARER OPTIMIERUNGSPROBLEME UND NICHTLINEARER GLEICHUNGSSYSTEME | 51 |
| NUMERIK VON ANFANGSWERTAUFGABEN  | 52 |
| STOCHASTISCHE GEOMETRIE UND RÄUMLICHE STATISTIK                                | 53 |
| STOCHASTISCHE PROZESSE UND MODELLE   | 54 |
| VEKTORANALYSIS   | 55 |
| WAVELETS UND FOURIERANALYSIS   | 56 |

**WAHLPFLICHTMODULE OPERATIONS RESEARCH**

|  |    |
|--|----|
| ALGORITHMISCHE GEOMETRIE   | 57 |
| ALGORITHMISCHE GRAPHENTHEORIE  | 58 |
| DISKRETE MATHEMATIK  | 59 |
| FINANZ- UND VERSICHERUNGSMATHEMATIK  | 60 |
| FUZZYTHEORIE IN OPTIMIERUNG UND STATISTIK                                      | 61 |
| KONTROLLTHEORIE UND MODELLREDUKTION  | 62 |
| LINEARE MODELLE UND VERSUCHSPLANUNG  | 63 |
| MODELLE DER LOGISTIK UND DES TRANSPORTS  | 64 |
| NEUERE FUZZY KONZEPTE IN STOCHASTIK UND STATISTIK                              | 65 |
| NICHTDIFFERENZIERBARE OPTIMIERUNG  | 66 |
| NUMERIK NICHTLINEARER OPTIMIERUNGSPROBLEME UND NICHTLINEARER GLEICHUNGSSYSTEME | 67 |
| PARAMETRISCHE UND VEKTOROPTIMIERUNGS-AUFGABEN                                  | 68 |
| SPIELTHEORIE UND DISKRETE OPTIMIERUNG  | 69 |
| STATISTISCHE ANALYSEMETHODEN FÜR MATHEMATIKER                                  | 70 |
| STOCHASTISCHE GEOMETRIE UND RÄUMLICHE STATISTIK                                | 71 |
| STOCHASTISCHE PROZESSE UND MODELLE   | 72 |
| ZWEI-EBENEN-OPTIMIERUNGSPROBLEME   | 73 |

**WAHLPFLICHTMODULE MATHEMATISCHE METHODEN DER INFORMATIK**

|  |    |
|--|----|
| ALGORITHMISCHE GRAPHENTHEORIE                        | 74 |
| AUTOMATENTHEORIE UND KOMPLEXITÄTSTHEORIE             | 75 |
| CODIERUNGSTHEORIE, KRYPTOGRAPHIE UND COMPUTERALGEBRA | 76 |
| COMPUTERGRAFIK – GEOMETRISCHE MODELLIERUNG           | 77 |
| KOMBINATORIK, ZAHLENTHEORIE UND PRIMZAHLTESTS        | 78 |
| LOGISCHE PROGRAMMIERUNG UND PROLOG                   | 79 |
| PARALLEL COMPUTING                                   | 80 |

**WAHLPFLICHTMODULE INFORMATIK**

|  |    |
|--|----|
| ADVANCED PROGRAMMING                                 | 81 |
| AUTOMATENTHEORIE UND KOMPLEXITÄTSTHEORIE             | 82 |
| CODIERUNGSTHEORIE, KRYPTOGRAPHIE UND COMPUTERALGEBRA | 83 |
| COMPUTERGRAFIK – GEOMETRISCHE MODELLIERUNG           | 84 |
| COMPUTERGRAPHIK 2                                    | 85 |
| DIGITALE SYSTEME 1                                   | 86 |

|  |     |
|--|-----|
| DIGITALE SYSTEME 2   | 87  |
| DISKRETE SIMULATION  | 88  |
| HARDWARE-SOFTWARE-CODESIGN   | 89  |
| INTELLIGENTE SYSTEME   | 90  |
| KÜNSTLICHE INTELLIGENZ   | 91  |
| LOGISCHE PROGRAMMIERUNG UND PROLOG                                     | 92  |
| PARALLEL COMPUTING   | 93  |
| VERTEILTE SOFTWARE   | 94  |
| <b>WAHLPFLICHTMODULE ANWENDUNGSFACH KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN</b>     |     |
| HARDWARE UND ALGORITHMEN HUMANOIDER ROBOTER                            | 95  |
| MENSCH-MASCHINE-KOMMUNIKATION  | 96  |
| MULTIMEDIA   | 97  |
| RECHNERNETZE   | 98  |
| VIRTUELLE REALITÄT 1   | 99  |
| VIRTUELLE REALITÄT 2 – INTELLIGENTE VIRTUELLE UMGEBUNGEN               | 100 |
| <b>WAHLPFLICHTMODULE ANWENDUNGSFACH ANGEWANDTE NATURWISSENSCHAFTEN</b> |     |
| BIOPHYSIKALISCHE CHEMIE  | 101 |
| GRUNDLAGEN DER BIOCHEMIE UND MIKROBIOLOGIE                             | 102 |
| QUANTENTHEORIE I   | 103 |
| UMWELTMIKROBIOLOGIE  | 104 |
| EINFÜHRUNG IN DIE GEOSTRÖMUNGSTECHNIK                                  | 105 |
| GRUNDLAGEN DER HYDROGEOLOGIE   | 106 |
| <b>WAHLPFLICHTMODULE ANWENDUNGSFACH WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN</b>      |     |
| BILANZIERUNG   | 107 |
| CONTROLLING UND IFRS   | 108 |
| FINANZMANAGEMENT   | 109 |
| MAKROÖKONOMIK  | 110 |
| INVESTITION UND FINANZIERUNG   | 111 |
| MIKROÖKONOMISCHE THEORIE   | 112 |
| PRODUKTIONSMANAGEMENT  | 113 |
| ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT                           | 114 |
| FINANZWISSENSCHAFT I: ÖFFENTLICHE EINNAHMEN                            | 115 |
| FINANZWISSENSCHAFT II: ÖFFENTLICHE AUSGABEN                            | 116 |

# Grundstudium

## Pflichtmodule

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | ANA1 .BA.Nr. 449   |
| <b>#Modulname</b>  | Analysis 1   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Sprößig <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen mit den Grundelementen der Differential- und Integralrechnung im $\mathbb{R}^1$ vertraut gemacht werden.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Das Modul Analysis ist der Darlegung der eindimensionalen Differential- und Integralrechnung gewidmet. Wichtige Themen sind: reelle und komplexe Zahlen, Mengen, Polynome, rationale Funktionen, Folgen komplexer Zahlen, Zahlenreihen, Grenzwerte und Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Extremwerte und Wendepunkte. Das Riemann-Integral wird eingeführt und seine Eigenschaften werden diskutiert. Ferner werden uneigentliche Integrale und der Hauptwertbegriff behandelt. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Skript zur Vorlesung<br>W. Rudin: Analysis, Physik-Verlag Weinheim 1980<br>W. Walter: Analysis I, II, Springer 1985<br>H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1,2 , Teubner 1980<br>K. Königsberger: Analysis I, Springer-Verlag, Berlin 1990  |
| <b>#Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Übungsaufgaben   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | keine  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik , Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine Klausurarbeit (120 Minuten).<br>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Belegaufgaben.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | ANA2 .BA.Nr. 450  |
| <b>#Modulname</b>  | Analysis 2  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Wegert <b>Vorname</b> Elias <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen<br>- die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher kennenlernen,<br>- in das Konzept metrischer Räume eingeführt werden,<br>- erste Kenntnisse über lineare Operatoren in normierten Räumen erwerben.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Metrische Räume (Mengeneigenschaften, Konvergenz, Vollständigkeit, Kompaktheit, Zusammenhang) stetige und kontrahierende Abbildungen, Banachscher Fixpunktsatz. Normierte Räume und lineare Abbildungen. Differentialrechnung für Funktionen in normierten Räumen (Frechet-Ableitung, partielle Ableitungen, Taylorscher Satz, implizite und inverse Funktionen, Extremwertberechnung ohne und mit Nebenbedingungen). Integralrechnung im n-dimensionalen Raum (Integration über Jordan-messbare Mengen, Kurven- und Flächenintegrale, Integralsätze, Parameterintegrale) |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Skript zur Vorlesung; H. Heuser: Analysis I/II. B.G.Teubner; Ch. Blatter: Analysis I/II. Springer; K. Königsberger: Analysis I/II. Springer.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Vorausgesetzt werden Kenntnisse entsprechend den Inhalten des Moduls Analysis 1.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich im Sommersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Das Modul schließt mit einer mündlichen Prüfungsleistung (MP) von 40 Minuten Dauer ab. Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Belegaufgaben.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 Stunden und setzt sich aus 90 Stunden Präsenzzeit und 180 Stunden Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Nachbereitung der Vorlesungen, das Lösen von Übungsaufgaben, Literaturstudium und die Vorbereitung der Prüfung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | ANA3 .BA.Nr. 482  |
| <b>#Modulname</b>  | Analysis 3  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Reissig <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden sollen<br>- mit Denkweisen und Methoden der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen, der Funktionalanalysis und der Funktionentheorie vertraut gemacht werden.<br>- notwendige Techniken zur Vorbereitung von Qualifikationsarbeiten kennenlernen.      |
| <b>#Inhalte</b>  | Es werden Grundlagen der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen, der Funktionalanalysis und der Funktionentheorie vermittelt  |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Skript zur Vorlesung<br>H. Heuser: Analysis II<br>D. Werner: Funktionalanalysis<br>H. Amann, J. Escher: Analysis III<br>W. Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen<br>R. Remmert: Funktionentheorie I   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (6 SWS), Übungen (3 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung<br/>für die Teilnahme</b>                    | Vorausgesetzt werden Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Analysis 1 und Analysis 2.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich, Wintersemester Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS), im Sommersemester Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung<br/>für Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine mündliche Prüfungsleistung (60 Minuten).  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 12  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 360 Stunden und setzt sich zusammen aus 135 Stunden Präsenzzeit und 225 Stunden Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, das Lösen von Übungsaufgaben, das Literaturstudium und die Vorbereitung auf die Prüfung. |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | LINALG1 .BA.Nr. 451  |
| <b>#Modulname</b>  | Lineare Algebra 1  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Sonntag <b>Vorname</b> Martin <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten lernen Basiskonzepte der Mengenlehre, Algebra und der Linearen Algebra kennen. Dies schließt eine intensive Beschäftigung mit mathematischen Denk- und Schlussweisen sowie Beweistechniken ein. Dabei werden Grundlagen für selbständiges mathematisches Arbeiten (Führen von Beweisen, präzise mathematische Ausdrucksweise etc.) vermittelt. Darüber hinaus sollen die Voraussetzungen für weiterführende Vorlesungen geschaffen werden. |
| <b>#Inhalte</b>  | Im Modul Lineare Algebra 1, als einer der Säulen der mathematischen Ausbildung, werden nach der Behandlung allgemeiner Grundlagen (Mengen, Abbildungen, Ordnungsrelationen,...) ausgewählte algebraische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper,...) betrachtet. Einen wesentlichen Teil des Moduls nimmt die Lineare Algebra ein.   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Lau, D.: Algebra und Diskrete Mathematik 1, Springer 2004.<br>Beutelspacher, A.: Lineare Algebra, Vieweg 2003.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | keine  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich, im Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine Klausurarbeit (120 Minuten). Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Belegaufgaben.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Noten</b>  | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | LINALG2 .BA.Nr. 452   |
| <b>#Modulname</b>  | Lineare Algebra 2   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Sonntag <b>Vorname</b> Martin <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten lernen weiterführende Konzepte der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie kennen. Dies schließt eine intensive Beschäftigung mit mathematischen Denk- und Schlussweisen sowie Beweistechniken ein. Dabei werden Grundlagen für selbständiges mathematisches Arbeiten vermittelt. Darüber hinaus sollen die Voraussetzungen für nachfolgende Vorlesungen geschaffen werden.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Im Modul Lineare Algebra 2 bilden Euklidische und unitäre Vektorräume einen Schwerpunkt. Die Behandlung linearer Abbildungen umfasst u.a. Endomorphismen, orthogonale und unitäre Abbildungen wie auch Dualräume. Es schließt sich eine Einführung in die affine Geometrie und deren Spezialisierung auf Euklidische Räume an. Der letzte Teil beinhaltet Bilinearformen, Normalformen von Matrizen, Eigenwerttheorie und ihre Anwendung auf Flächen 2. Ordnung, insbesondere deren Hauptachsentransformation und Klassifikation. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Lau, D.: Algebra und Diskrete Mathematik 1, Springer 2004.<br>Beutelspacher, A.: Lineare Algebra, Vieweg 2003.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Vorausgesetzt werden Kenntnisse entsprechend den Inhalten des Moduls Lineare Algebra 1.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich im Sommersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine mündliche Prüfungsleistung (40 Minuten). Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Belegaufgaben.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Noten</b>  | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | NUMMATH .BA.Nr. 455   |
| <b>#Modulname</b>  | Numerik für Mathematiker  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Ernst <b>Vorname</b> Oliver <b>Titel</b> PD Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Konzepte der Numerik (wie Diskretisierung und Linearisierung) verstehen und anwenden können,</li> <li>• numerischen Verfahren für wichtige Aufgabenklassen (Lösung linearer sowie nichtlinearer Gleichungssysteme, Lösung linearer sowie nichtlinearer Ausgleichsprobleme, Approximation von Funktionen und Integralen) beherrschen,</li> <li>• numerische Algorithmen bezüglich Stabilität, Genauigkeit und Effizienz beurteilen und analysieren können,</li> <li>• Grundkenntnisse über die Implementierung von Algorithmen auf einem Computer und über die Nutzung vorhandener Numerik-Software erwerben (insbesondere in der Lage sein, numerische Probleme effizient unter Verwendung von Matlab zu lösen).</li> </ul> |
| <b>#Inhalte</b>  | Thematische Schwerpunkte sind die Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Verfahren, Methoden zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Algorithmen zur Lösung linearer und nichtlinearer Ausgleichsprobleme und numerische Methoden zur Interpolation und zur Quadratur.   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Golub, G.H., Van Loan, C.F.: Matrix Computations, Johns Hopkins University Press 1996.</li> <li>• Stoer, J.: Numerische Mathematik I, Springer 1999.</li> <li>• Stoer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik II, Springer 2000.</li> </ul>   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS), Matlab-Kompaktkurs vor Beginn der Lehrveranstaltung.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse des Inhalts der Module „Analysis I“, „Analysis II“, „Lineare Algebra I“ und „Lineare Algebra II“.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik und Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich, Beginn im Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung (30 Minuten).  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 20 h Kompaktkurs Matlab, 90 h Präsenzzeit für Vorlesungen und Übungen sowie 160 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Prüfungsvorbereitung, die Bearbeitung der Klausur sowie das Lösen von Übungsaufgaben.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | OPTMATH .BA.Nr. 456   |
| <b>#Modulname</b>  | Optimierung für Mathematiker  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Dempe <b>Vorname</b> Stephan <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Optimierung ist einer der wesentlichen Bestandteile des Operations Research. Die Studenten lernen grundlegende Aufgaben der kontinuierlichen Optimierung kennen, modellieren und lösen. Zur Bearbeitung von Optimierungsaufgaben mit dem Computer erwerben die Studenten Kenntnisse des Programmpaketes AMPL. Ziele sind einerseits die sichere Beherrschung der Modellierung und Lösung linearer Optimierungsaufgaben und andererseits Fähigkeiten zur theoretischen Untersuchung differenzierbarer Optimierungsaufgaben. Studenten erwerben Grundkenntnisse auf dem Gebiet der konvexen Analysis. |
| <b>#Inhalte</b>  | Bestandteile der Lehrveranstaltung im ersten Semester sind lineare Optimierungsaufgaben einschließlich der Dualität und der Matrixspiele. Im zweiten Semester werden nichtlineare differenzierbare Optimierungsaufgaben untersucht. Schwerpunkte sind notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen, Regularitätsbedingungen und die Dualität.  |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer, 2002; A. Ruszczyński: Nonlinear Optimization, Princeton University Press, 2006.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS), AMPL-Kompaktkurs im Wintersemester (1 SWS).   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Vorausgesetzt werden Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Analysis I und II für Mathematiker und Algebra I und II für Mathematiker.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik und Bachelor-studiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Der Modul erstreckt sich über zwei Semester und beginnt in jedem Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine mündliche Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 15 h Kompaktkurs AMPL, 90 h Präsenzzeit und 165 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Prüfungsvorbereitung und die Erstellung der Belegaufgaben.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | STOMATH .BA.Nr. 457   |
| <b>#Modulname</b>  | Stochastik für Mathematiker   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Näther <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof.<br>Zusammen mit N.N.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten sollen mit den wichtigsten Grundbegriffen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik vertraut gemacht werden und sie selbständig und kompetent anwenden können. Sie sollen außerdem befähigt werden, im Hauptstudium problemlos in wichtige Spezialgebiete der angewandten Stochastik eindringen zu können.  |
| <b>#Inhalte</b>  | In diesem Modul wird eine Einführung in die Wahrscheinlichkeits-theorie und mathematische Statistik geboten. Das erfolgt in zwei Schritten, zunächst elementar und danach basierend auf der Maß- und Integrationstheorie, die selbst Bestandteil dieses Moduls ist. Dieser Modul bildet somit die Grundlage für das Studium anderer Teilgebiete der Stochastik und bietet das Standardrepertoire zur Behandlung zufälliger Phänomene: Wahrscheinlichkeitsbegriffe, Zufallsgrößen, Verteilungen Momente, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Gesetze der großen Zahlen, zentrale Grenzwertsätze, Stichproben, Punkt- und Konfidenzschätzungen, statistische Tests. Neben der systematischen Entwicklung des stochastischen Begriffsapparates steht der Modellierungsgedanke im Mittelpunkt. In den Übungen wird u.a. an die Statistik-Software S-PLUS herangeführt. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Bauer: Wahrscheinlichkeitstheorie, de Gruyter 1991 (4. Auflage)<br>Feller: An Introduction to Probability Theory and its Applications, Wiley, Vol.I 1950, Vol.II 1966<br>Bauer: Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter 1992 (2. Auflage)  |
| <b>#Lehrformen</b>   | 5 SWS Vorlesungen, 3 SWS Übungen  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend der Inhalte der Module Analysis I, Analysis II, Algebra I und Algebra II für Mathematiker.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik und Bachelor-studiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich, Beginn im Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 120 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | PROSEM .BA.Nr. 483  |
| <b>#Modulname</b>  | Proseminar  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Sonntag <b>Vorname</b> Martin <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Aufbauend auf den Modulen Lineare Algebra und Analysis arbeiten sich die Studenten unter Anleitung in eine Thematik aus der Algebra bzw. Analysis ein, erwerben dabei selbstständig neues fachliches Wissen und halten dazu einen Seminarvortrag. Zu dem Vortrag ist ein Skript zu erstellen. |
| <b>#Inhalte</b>  | Die Vortragsthemen werden durch die Betreuer aus den Gebieten Algebra und Analysis vergeben. Inhaltlich sollen die Themen der Erweiterung und Vertiefung des Wissens in den Gebieten Algebra und Analysis dienen.   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Wird durch die Betreuer festgelegt, es kann sich hierbei etwa um Monographien oder auch Zeitschriftenartikel handeln.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Seminar (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung<br/>für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Lineare Algebra 1 und 2 sowie Analysis 1 und 2.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich, im Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung<br/>für Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine alternative Prüfungsleistung, sie besteht aus einem Seminarvortrag im Umfang von 45 bis 60 Minuten. Prüfungsvorleistung ist das Vortragsskript.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note des Seminarvortrags.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 Stunden und setzt sich zusammen aus 30 Stunden Präsenzzeit und 150 Stunden Selbststudium. Letzteres umfasst die Ausarbeitung des Seminarvortrages und die Erstellung des zugehörigen Skriptes.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | GINF .BA.Nr. 133   |
| <b>#Modulname</b>  | Grundlagen der Informatik  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Froitzheim <b>Vorname</b> Konrad <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Methoden der Informatik und Konzepte des Programmierens  |
| <b>#Inhalte</b>  | Nach einem Überblick über die Gebiete der Informatik werden Konzepte von Rechenanlagen, Betriebssystemen und Ansätze der theoretischen Informatik (z.B. Logik, Berechenbarkeit, formale Sprachen und Beschreibung) eingeführt. Grundlegende Prinzipien und Eigenschaften von Daten, Datenstrukturen, Algorithmen und Programmiersprachen werden diskutiert. Dazu gehört auch ein Überblick über die Komponenten der Programmentwicklung, also Entwurfswerkzeuge, Libraries und APIs, Compiler, Linker, Lader und Debugger. An beispielhaften Algorithmen und typischen Datenstrukturen für Standardprobleme werden Entwurf und Implementierung von Programmen gezeigt und in praktischen Übungen vertieft. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Vom jeweiligen Dozenten zum Vorlesungsbeginn bekannt gegeben   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der Mathematik und Informatik der gymnasialen Oberstufe.  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Geoinformatik und Geophysik, Network Computing, Wirtschaftsmathematik, Engineering & Computing; Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.  |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jedes Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden nach bestandener Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten vergeben.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | SWENTW .BA.Nr. 142  |
| <b>#Modulname</b>  | Softwareentwicklung   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Steinbach <b>Vorname</b> Bernd <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Studierende sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Konzepte objektorientierter und interaktiver Programmierung verstehen,</li> <li>- die Syntax und Semantik einer objektorientierten Programmiersprache beherrschen um Probleme kollaborativ bei verteilter Verantwortlichkeit von Klassen von einem Computer lösen lassen,</li> <li>- in der Lage sein, interaktive Windowsprogramme unter Verwendung einer objektorientierten Klassenbibliothek zu erstellen</li> </ul>   |
| <b>#Inhalte</b>  | Es werden die Konzepte der objektorientierten und interaktiven Programmierung vermittelt. Wichtige Bestandteile sind: Klassen und Objekte, Kapselung, Zugriffsrechte, Vererbung, Polymorphie, Überladung von Funktionen und Operatoren, Mehrfachvererbung, Typumwandlungen, Klassen – Templates, Befähigung zur Entwicklung objektorientierter Software mit Klassen einer objektorientierten bzw. generischen Standardbibliothek, Architekturen von Windows-Anwendungen, Ansichtsklassen, Ereignisbehandlungen, Dialoge, interaktive Steuerung von Anwendungen, persistente Datensicherung durch Serialisierung und ODBC, Internetanwendungen, Befähigung zur Entwicklung interaktiver Software unter Verwendung einer Klassenbibliothek. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Isernhagen, Helmke: Softwetechnik in C und C++; Breymann: C++ Einführung und professionelle Programmierung; May: Grundkurs Software – Entwicklung mit C++; Scheibl: Visual C++.Net für Einsteiger und Fortgeschrittene; Schwichtenberg, Eller: Programmierung mit der .NET – Klassenbibliothek,   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (3 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse und Fertigkeiten in der imperativen Programmierung entsprechend den Inhalten des Moduls „Grundlagen der Informatik“ oder des Moduls „Prozedurale Programmierung“.  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Geoinformatik und Geophysik, Network Computing, Wirtschaftsmathematik, Engineering & Computing; Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jährlich zum Sommersemester   |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 105 h Präsenzzeit und 165 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

## Wahlpflichtmodule Informatik

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | SWTPT .BA.Nr. 484   |
| <b>#Modulname</b>  | Softwaretechnologie - Prototyp  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Steinbach <b>Vorname</b> Bernd <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                       | Studierende sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Teilgebiete der Softwaretechnologie, die Phasen des Softwarelebenszyklus, verschiedene Phasenmodelle und Entwurfsmuster kennen,</li> <li>- die „Unified Modeling Language“ (UML) zur Analyse und zum Design objektorientierte Software anwenden können,</li> <li>- in der Lage sein, die Phasen des Softwarelebenszyklus für einen Prototyp erfolgreich zu bearbeiten.</li> </ul>   |
| <b>#Inhalte</b>  | Es werden die Konzepte der professionellen Entwicklung großer Softwaresysteme vermittelt. Wichtige Bestandteile sind: Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Softwareentwicklung, Phasen der Softwareentwicklung, Phasenmodelle, Unified Modeling Language (UML), Softwarearchitektur, Softwareergonomie, Softwarequalität, Projektmanagement.<br>Am Beispiel eines spezifischen Prototyps bearbeiten Studierende alle Phasen des Softwarelebenszyklus und vertiefen ihre Fertigkeiten bei der Modellierung und Entwicklung interaktiver, objektorientierter Softwaresysteme. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                                 | Balzert: Lehrbuch der Software – Technik; Balzert: Lehrbuch der Lehrbuch der Objektmodellierung - Analyse und Entwurf mit der UML 2; Rupp, u.a.: UML 2 – glasklar; Oesterreich: Analyse und Design mit UML 2; Larman UML 2 und Patterns angewendet – Objektorientierte Softwareentwicklung.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (1 SWS), Projekt (1 SWS).<br>Es finden wöchentlich zwei Übungen statt, die in der fünften Semesterwoche beginnen. Die Softwareentwicklung für einen Prototyp beginnt parallel zu den Übungen und wird im Anschluss an die Übungen vertieft.  |
| <b>#Voraussetzung für die<br/>Teilnahme</b>                        | Kenntnisse und Fertigkeiten in der objektorientierten und interaktiven Programmierung, die im Modul „Softwareentwicklung“ erworben werden können.   |
| <b>#Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>                              | Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                                | Beginn jährlich zum Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für die<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden nach der erfolgreich durchgeführter Softwareentwicklung für einen Prototyp einschließlich der Dokumentation der Ergebnisse aus den Projektphasen vergeben.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Bewertung des Prototypen und der Bewertung der Dokumentationen.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit (Vorlesungen und Übungen) und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nach-bereitung der Lehrveranstaltung, die eigenständige Software-entwicklung für einen Prototyp einschließlich der Dokumentation.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | DBS .BA.Nr. 125   |
| <b>#Modulname</b>  | Datenbanksysteme  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Jasper <b>Vorname</b> Heinrich <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Die Studierenden sollen die Prinzipien relationaler Datenbanksysteme und die Datenmodellierung beherrschen.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Datenmodellierung und Datenmanagement, insbesondere das relationale Datenmodell einschließlich Algebra und Kalkül. Datenbankdesign, vom Entity-Relationship-Modell über Transformationen, logischem Design und Normalisierung zum physischen Design. Datenbankadministration, SQL und Metadaten. Integrität: logische und physische Integrität, Synchronisation und Transaktionen. Architektur, Schnittstellen und Funktionen von Datenbankmanagementsystemen. Im praktischen Teil zu den Übungen ist ein Datenbanksystem im Team zu erstellen. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Kemper/Eickler: Datenbanksysteme, Oldenbourg; Elmasri/Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen, Addison-Wesley; Connolly, Begg, Database Systems, Addison-Wesley.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse in der Programmierung, z.B. erworben durch eines der Module Grundlagen der Informatik oder Einführung in die Informatik oder Prozedurale Programmierung  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Wirtschaftsmathematik, Engineering & Computing, Geoinformatik und Geophysik, Technologiemanagement; Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik; Diplomstudiengänge Angewandte Mathematik sowie Markscheidewesen und Angewandte Geodäsie   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jährlich im Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Einarbeitung in SQL, die Ausarbeitung der Praktikumsaufgabe im Team und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.   |

## Wahlpflichtmodule Anwendungsfach Kommunikationstechnologien

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | ET1 .BA.Nr. 216   |
| <b>#Modulname</b>  | Einführung in die Elektrotechnik  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Beckert <b>Vorname</b> Ulrich <b>Titel</b> Prof. Dr.-Ing. habil.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Den Studierenden sollen die Grundlagen der Elektrotechnik ausgehend von den physikalischen Zusammenhängen über die elektrotechnischen Grundgesetze bis zu den Anwendungen vermittelt werden.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Berechnung von Gleichstromkreisen; Wärmewirkung des elektrischen Stromes, Erwärmungsvorgänge; magnetisches Feld, Magnetwerkstoffe, Berechnung magnetischer Kreise; Induktionsvorgänge; Kräfte im Magnetfeld; elektrostatisches Feld, Kondensator; Berechnung von Wechselstromkreisen; Wirk-, Blind-, Scheinleistung; Q-Kompensation; Ausgleichsvorgänge; Drehstrom, Drehstromnetz; Leistungsmessung; Theorie, Betriebsverhalten, Leerlauf, Kurzschluss des realen Transformators; Diode, Thyristor, Stromrichter; Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Kennlinien des Drehstrommotors. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | R.Busch: Elektrotechnik und Elektronik, B.G. Teubner Verlag Stuttgart; Möller/Frohne: Grundlagen Elektrotechnik, B.G. Teubner-Verlag Stuttgart; Paul: Elektrotechnik, Springer-Verlag; Lunze: Einführung Elektrotechnik, Verlag Technik   |
| <b>#Lehrformen</b>   | 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Benötigt werden Kenntnisse der Höheren Mathematik 1 und der Experimentellen Physik.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Network Computing, Technologiemanagement, Umwelt-Engineering, Engineering & Computing, Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten, Gießereitechnik, Elektronik- und Sensormaterialien, Wirtschaftsingenieurwesen; Diplomstudiengänge Angewandte Mathematik, Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Beginn im Sommer- und im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einem Praktikum (AP) und einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 3   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Praktikums- und Klausurnote (Gewichtung 1 : 2)  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 90 h, davon 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und Klausurvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | EMT .BA.Nr. 217  |
| <b>#Modulname</b>  | Elektrische Messtechnik  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Wollmann <b>Vorname</b> Günther <b>Titel</b> Dr.-Ing.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen Möglichkeiten zur elektrischen Messung nichtelektrischer Größen kennen lernen.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Grundlagen zur Gewinnung von Messgrößen aus einem technischen Prozess; Aufbereitung der Signale für moderne Informationsverarbeitungssysteme; Aufbau von Messsystemen sowie deren statische und dynamische Übertragungseigenschaften; statische und dynamische Fehler; Fehlerbehandlung; elektrische Messwertempfänger; aktive und passive Wandler; Messschaltungen zur Umformung in elektrische Signale;<br>Anwendung der Wandler zur Temperatur-, Kraft-, Weg- und Schwingungsmessung. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | H.-R. Tränkler, E. Obermeier: Sensortechnik - Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer Verlag Berlin; Profos/Pfeifer: Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag München; E. Schröder: Elektrische Messtechnik - Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Carl Hanser Verlag München Wien   |
| <b>#Lehrformen</b>   | 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Mathematik, Physik, Grundlagen Elektrotechnik  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Elektronik- und Sensormaterialien, Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten, Gießereitechnik; Diplomstudiengänge Angewandte Mathematik, Geotechnik und Bergbau sowie Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Beginn im Sommer- und im Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einem Praktikum (AP) und einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 3  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Praktikums- und Klausurnote (Gewichtung 1 : 2)   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und Klausurvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | AUTOSYS .BA.Nr. 269   |
| <b>#Modulname</b>  | Automatisierungssysteme   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Rehkopf <b>Vorname</b> Andreas <b>Titel</b> Prof. Dr.-Ing.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen die grundlegenden Methoden und Elemente zentral-hierarchisiert- und dezentral-verteilt-strukturierter Automatisierungssysteme beherrschen. Schwerpunkt sind die Methoden und Elemente der Prozess-Steuerung, -Führung und -Kommunikation (Basisautomatisierung, Prozess-Leittechnik, Bus- und COM- Systeme) sowie deren Anwendung.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Einführung / Überblick über Automatisierungssysteme und ihre Bedeutung in der industriellen Technik. Grundstruktur automatisierter Systeme und grundlegende Eigenschaften. Grundzüge der Mikrokontroller-Technik, SPS (Speicherprogrammierbare Steuerungen), Bus- und Kommunikationssysteme sowie Prozess-Leitsysteme. Beschreibung diskreter Systeme auf Basis der Automatentheorie, Einführung in die Petrinetz-Theorie anhand einfacher Beispiele. Weitergehende Aspekte der Automatisierung wie Prozess-Optimierung und Prozess-Sicherheit, -Verfügbarkeit, und -Zuverlässigkeit. Ausblick auf aktuelle Anwendungen in der modernen Industrieautomation (Energie- / Fertigungs- / Verkehrstechnik). |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | J. Bergmann: Automatisierungs- und Prozessleittechnik, Carl-Hanser-Verlag; J. Lunze: Automatisierungstechnik, Oldenbourg-Verlag; J. Heidepriem: Prozessinformatik 1, Oldenbourg-Verlag  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Praktikum (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Benötigt werden Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die in den Grundmodulen zur Höheren Mathematik, Informatik und E-Technik erworben werden können.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Engineering & Computing, Gießereitechnik, Network Computing. Diplomstudiengänge Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie; Keramik, Glas- und Baustofftechnik; Geotechnik und Bergbau; Angewandte Mathematik. Aufbaustudiengang Umweltverfahrenstechnik. Nicht geeignet als Wahlmodul für Geowissenschaften.  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich zum Sommersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten. Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme am parallel zur Vorlesung stattfindenden Praktikum (Testate für alle Versuche des Praktikums).   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 3   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 90 h und setzt sich zusammen aus 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen (u.a. Praktikumsvorbereitung) und die Prüfungsvorbereitungen.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | EPPAUT .BA.Nr. 485  |
| <b>#Modulname</b>  | Entwurf, Programmierung und Projektierung von Automatisierungssystemen  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Rehkopf <b>Vorname</b> Andreas <b>Titel</b> Prof. Dr.-Ing.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen die Fachkompetenz erwerben, Standard-Automatisierungssysteme der industriellen Praxis zu entwerfen, zu programmieren und zu projektieren.                                   |
| <b>#Inhalte</b>  | 1) Grundlagen des Entwurfs von automatisierungstechnischen Systemen<br>2) Programmier- und Projektierungsmethoden der Automatisierungstechnik   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Ausgewählte Unterlagen des Bereichs „Automatisierungstechnik“ der Siemens-AG</li> </ul>  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (1 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse in „Einführung in die Informatik“ und „E-Technik“ .  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Maschinenbau, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 45 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 3   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 45h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitungen. |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | REGSYS .BA.Nr. 446   |
| <b>#Modulname</b>  | Regelungssysteme (Grundlagen)  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Rehkopf <b>Vorname</b> Andreas <b>Titel</b> Prof. Dr.-Ing.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen die grundlegenden systemtheoretischen Methoden der Regelungstechnik bis zur Regelung im n-dim. Zustandsraum beherrschen und an einfacheren Beispielen, vornehmlich aus dem Bereich der Mechatronik, anwenden können.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Grundlegende Eigenschaften dynamischer kontinuierlicher Systeme, offener und geschlossener Kreis, Linearität / Linearisierung von Nichtlinearitäten in und um einen Arbeitspunkt, dynamische Linearisierung, Signaltheoretische Grundlagen, Systeme mit konzentrierten und verteilten Parametern, Totzeitglied, Beschreibung durch DGL'en mit Input- und Response-Funktionen sowie Übertragungsverhalten, Laplace- und Fouriertransformation, Herleitung der Übertragungsfunktion aus dem komplexen Frequenzgang, Stabilität / Stabilitätskriterien, Struktur von Regelkreisen, Aufbau eines elementaren PID-Eingrößenreglers, die Wurzelortskurve. Einführung in das Mehrgrößen-Zustandsraumkonzept, Lösung der Zustands-DGL, Reglung durch Pol-Vorgabe, Konzept der Optimalregelung (Ausblick). Möglichkeiten der modernen Regelungstechnik in Hinblick auf aktuelle Problemstellungen im Rahmen der Institutsforschung (Mechatronik). |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer; J. Lunze: Regelungstechnik 2, Springer; J. Lunze: Automatisierungstechnik, Oldenbourg-Verlag; H. Unbehauen: Regelungstechnik 1, Vieweg; H. Unbehauen: Regelungstechnik 2, Vieweg   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Benötigt werden die in den Grundmodulen zur Höheren Mathematik, Physik und E-Technik vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Maschinenbau, Network Computing, Wirtschaftsingenieurwesen, Engineering & Computing, Technologiemanagement, Umwelt-Engineering; Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 240 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitungen.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | TECHINF .BA.Nr. 429   |
| <b>#Modulname</b>  | Technische Informatik   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Froitzheim <b>Vorname</b> Konrad <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Kenntnisse über Rechnerarchitekturen und Beherrschung der Grundlagen von Kommunikationssystemen   |
| <b>#Inhalte</b>  | Auf den Grundlagen von Datenrepräsentation und Schaltwerken werden einfache Rechenwerke, Speicherelemente und Übertragungssysteme entwickelt. Danach betrachten wir anhand von Softwareanalyse und Compilertechniken die Konstruktion von Instruktionssätzen für leistungsfähige Prozessoren. Am Beispiel einer modernen Prozessorarchitektur studieren wir Ansätze der Hardwarebeschleunigung. Abschließend werden Konzepte der Integration von Prozessor, Speicher, Kommunikationselementen und Peripherie zu einer Gesamtarchitektur diskutiert. An beispielhaften Rechner-architekturen wird der Umgang mit systemnahen Aspekten von Computern und Übertragungssystemen eingeübt. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Vom jeweiligen Dozenten zum Vorlesungsbeginn bekanntgegeben.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der Physik der gymnasialen Oberstufe und Kenntnisse entsprechend den Inhalten des Moduls „Grundlagen der Informatik“   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Network Computing und Engineering & Computing, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jährlich zum Sommersemester   |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.   |

## Wahlpflichtmodule Anwendungsfach Angewandte Naturwissenschaften

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | PHN-I .BA.Nr. 056   |
| <b>#Modulname</b>  | Physik für Naturwissenschaftler I   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Niklas <b>Vorname</b> Jürgen R. <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen physikalische Denkweisen und fachspezifische Begriffsbildungen im Makro- und Mikrokosmos verinnerlicht und verstanden haben. Sie sollen die Fähigkeit besitzen, physikalische Vorgänge analytisch zu erfassen, sie mit mathematischen Mitteln zu beschreiben und vorherzusagen. |
| <b>#Inhalte</b>  | Klassische Mechanik, Schwingungen, Wellen, Elektrodynamik, Quantenphänomene.  |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Einführung in die Experimentalphysik für Physiker:<br>Mechanik, Elektrodynamik, Optik, Atomphysik   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe<br>Empfohlen: Vorkurs Mathematik und Physik  |
| <b>#Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Chemie, Angewandte Naturwissenschaft, Geoinformatik und Geophysik, Geoökologie, Geologie/Mineralogie, Elektronik- und Sensormaterialien; Diplomstudiengänge Angewandte Mathematik, Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note für die Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 Studen und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium. Letzteres umfasst 60 Stunden für die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und 30 Stunden für die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | PHN-II .BA.Nr. 057  |
| <b>#Modulname</b>  | Physik für Naturwissenschaftler II  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Niklas <b>Vorname</b> Jürgen R. <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Verinnerlichung und Verständnis physikalischer Denkweisen und fachspezifischer Begriffsbildungen im Makro- und Mikrokosmos; Fähigkeit, physikalische Vorgänge analytisch zu erfassen, sie mit mathematischen Mitteln zu beschreiben und vorherzusagen.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Quantenmechanisches Atommodell, Systematik des Atombaus, Optik, Kernphysik.   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Einführung in die Experimentalphysik für Physiker: Optik und Atomphysik   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Praktikum (4 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Empfohlen werden die im Modul Physik für Naturwissenschaftler I vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Chemie, Angewandte Naturwissenschaft, Geoinformatik und Geophysik, Geoökologie, Geologie/Mineralogie, Elektronik- und Sensormaterialien; Diplomstudiengänge Angewandte Mathematik, Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie. |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Sommersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Absolvierung des Praktikums.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note für die Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und umfasst 90 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium. Letzteres setzt sich aus 60 h für die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und 30 h für die Prüfungsvorbereitung zusammen.                                   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | PHN-III .BA.Nr. 173  |
| <b>#Modulname</b>  | Physik für Naturwissenschaftler III  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Möller <b>Vorname</b> Hans Joachim <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen die Grundzüge der statistischen Behandlung von Teilchensystemen kennen lernen und die dahinterstehende physikalische Denkweise in den verschiedenen Anwendungsfeldern verstanden haben. Weiterhin werden die mathematischen Methoden und fachspezifischen Begriffsbildungen erlernt. |
| <b>#Inhalte</b>  | Thermodynamik und Statistik, Grundzüge statistischer Behandlung von Teilchensystemen, kinetische Gastheorie, Elektronen, Boltzmannstatistik, Fermi-Dirac-Statistik, Wärmestrahlung   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Einführung in die Experimentalphysik für Physiker: Thermodynamik und Statistik.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS).  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Benötigt werden die in den Modulen „Physik für Naturwissenschaftler I“, „Physik für Naturwissenschaftler II“ und „Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie“ vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Angewandte Naturwissenschaft,<br>Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jeweils zum Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 Stunden: 60 Stunden Präsenzzeit und 120 Stunden für Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | ANGEOPH .BA.Nr. 486  |
| <b>#Modulname</b>  | Angewandte Geophysik   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Bohlen <b>Vorname</b> Thomas <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Ziel der Vorlesung bzw. des Moduls ist es, den Nebenfächlern einen Überblick über die in der Geophysik gängigen Prospektionsverfahren zu geben. Hierbei nimmt die Seismik eine zentrale Rolle ein, aber auch die anderen geophysikalischen Prospektionsverfahren (Georadar, Geoelektrik, Geomagnetik, EM-Verfahren, Gravimetrie) werden vorgestellt.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Targets geophysikalischer Prospektion, Seismik (Grundlagen der Wellenausbreitung, Feldtechnik, Refraktionsseismik, Reflexionsseismik), Gleichstrom-Geoelektrik (Grundbegriffe, 4-Punktanordnungen, Tiefensondierung, Tomographie), Magnetik (Physikalische Grundlagen, Anwendungen, Feldgeräte, Auswerte-verfahren), Gravimetrie (Grundlagen, Schwerekorrekturen, Beispiele), Elektromagnetische Verfahren (EM-Induktionsverfahren, Georadar). |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Telford, et al, 1978, Applied Geophysics, Univ. of Cambridge Press, Sheriff & Geldart, Exploration Seismology, Univ. of Cambridge Press.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse in Physik für Naturwissenschaftler I, Höhere Mathematik für Ingenieure I  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen, Masterstudien-gang Geowissenschaften, Diplomstudiengänge Geotechnik und Bergbau, Markscheidewesen und Angewandte Geodäsie sowie Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Beginn im Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer sowie der erfolgreichen Anfertigung von 14-tägigen Übungsprotokollen (AP).   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 4  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Gesamtnote für die Protokolle sowie die Note für die Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 120 h und setzt sich aus 45 h Präsenzzeit und 75 Stunden Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, die Anfertigung der 14-tägigen Übungsprotokolle sowie die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | BIOOEKO .BA.Nr. 169  |
| <b>#Modulname</b>  | Einführung in die Prinzipien der Biologie und Ökologie   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Heilmeier <b>Vorname</b> Hermann <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>#Kompetenzen</b>                  | Inhaltliche und methodische Kompetenz zum Verständnis der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion sowie Ordnung und Regulation biologischer Systeme und zur Bearbeitung der Wirkung von Umweltfaktoren auf lebende und ökologische Systeme.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Folgende grundlegende Definitionen und Konzepte der Biologie sind Hauptinhalt des Moduls: Organisation mehrzelliger biologischer Systeme; Grundlagen des Stoffwechsels von Pflanzen und Tieren (Autotrophie und Heterotrophie; Regulation und Homöostase), Organe des Stoffwechsels und Transportes bei Pflanzen und Tieren; Biologische Vielfalt und Systematik; Evolution und Adaptation; Organismen und ihre abiotische Umwelt (Autökologie), Ökosystemanalyse. |
| <b>#Typische<br/>#Fachliteratur</b>                            | LB Biologie SK II,<br>Campbell et al.: Biologie. Spektrum Akad. Verlag (aktuelle Auflage)  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS) mit begleitenden internetbasierten Übungen, Praktikum (2 SWS).   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe aus Biologie, Chemie und Physik.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Angewandte Naturwissenschaft, Geoökologie, Umwelt-Engineering, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Das Modul schließt mit einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten ab. PVL 1 ist ein studienbegleitendes schriftliches Testat im Umfang von 45 Minuten (zugleich Voraussetzung für die Zulassung zu dem der Vorlesung zugeordnetem Praktikum) und PVL 2 der Nachweis über den erfolgreichen Abschluss des den Vorlesungen zugeordneten Praktikums.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit (60 h Vorlesungen, 30 h Praktikum) und 90 h Selbststudium. Letzteres umfasst vor allem die internetbasierten Übungen, die Erstellung der Praktikumsprotokolle und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | BCMIK .BA.Nr. 149   |
| <b>#Modulname</b>  | Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Schlömann <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Die Studierenden sollen die wichtigsten Klassen von Biomolekülen und die grundlegenden Prozesse in der Zelle verstanden haben. Sie sollen wichtige Methoden zur Untersuchung von Biomolekülen und Mikroorganismen kennen, einen Überblick über die Typen mikrobiellen Energiestoffwechsels haben und daraus die Bedeutung von Mikroorganismen in verschiedenen Umweltkompartimenten ableiten können.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Bau von eukaryotischer und prokaryotischer Zelle; Struktur und Funktion von Biomolekülen: Kohlenhydrate, Lipide, Aminosäuren, Proteine, Nucleotide, Nucleinsäuren, Elektrophorese. DNA-Replikation, Schädigung und Reparatur von DNA, DNA-Rekombination und – Übertragung, Transkription, Prozessierung von RNA, Translation, Protein-Targeting; Anreicherung, Isolierung sowie klassische und phylogenetische Klassifizierung und Identifizierung von Mikroorganismen; Wachstum von Mikroorganismen, steriles Arbeiten; Prinzipien des Energiestoffwechsels; Aerobe Energiegewinnung am Beispiel des Kohlenhydrat-Abbaus; Gärungen; Prinzipien des Abbaus anderer Naturstoffe; Photosynthese und CO <sub>2</sub> -Fixierung; Mikroorganismen im N-, S- und Fe-Kreislauf. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                         | D. Nelson, M. Cox: Lehninger Biochemie, Springer; J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; M. T. Madigan, J. M. Martinko, J. Parker: Brock Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag; H. Cypionka: Grundlagen der Mikrobiologie, Springer; K. Munk: Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag; G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (3 SWS), Praktikum (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                | Biologie-Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe; Kenntnisse aus dem Modul Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie.   |
| <b>#Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>                      | Bachelorstudiengänge Chemie, Angewandte Naturwissenschaft, Geoökologie, Umwelt-Engineering; Diplomstudiengang Angewandte Mathematik; Aufbaustudiengang Umweltverfahrenstechnik.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                       | Jährlich im Sommersemester.   |
| <b>#Voraussetzung<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Modulprüfung bestehend aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten. PVL 1: Erfolgreicher Abschluss des Praktikumsteiles mit bewerteten Protokollen zu jedem Versuch sowie PVL 2: bestandene, schriftlichen Kurzprüfungen (jeweils ca. 10 min) zu den Versuchsskripten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst sowohl die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen anhand von Übungsfragen, als auch die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | NASCHU .BA.Nr. 179   |
| <b>#Modulname</b>  | Grundlagen des Naturschutzes   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Heilmeier <b>Vorname</b> Hermann <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Kenntnis der administrativen Abläufe des Naturschutzes und konzeptionelle sowie methodische Kompetenzen in der naturschutzfachlichen Bewertung, Biotopmanagement und Landschaftspflege   |
| <b>#Inhalte</b>  | Grundlagen, Aufgaben, Konzepte und Arbeitsweisen des Naturschutzes anhand von Fallbeispielen aus der Region  |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Erdmann, K.-H. & Spandau, L. (Hrsg.) (1997): Naturschutz in Deutschland; Holz, B. & Kaule, G. (1997): Biotop- und Artenschutz in Deutschland; Konold, W., Böcker, R. & Hampicke, U.: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege; Primack, R.B. (1995): Naturschutzbiologie |
| <b>#Lehrformen</b>   | seminaristische Vorlesung (2 SWS), Geländeübungen (1 SWS, als Block an 2 Tagen zu Beginn des Semesters)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Benötigt werden Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie sie in den Modulen „Einführung in die Prinzipien der Biologie und Ökologie“ und „Freilandökologie“ vermittelt werden.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Geoökologie, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Einmal jährlich im Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Das Modul schließt mit einer Klausurarbeit im Umfang von 60 Minuten ab. PVL ist die erfolgreiche Teilnahme an den der Vorlesung zugeordneten Geländeübungen.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 3  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 90 h und setzt sich zusammen aus 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Auswertung der Geländeübungen und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | EINFCHE .BA.Nr. 106  |
| <b>#Modulname</b>  | Einführung in die Prinzipien der Chemie  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Freyer <b>Vorname</b> Daniela <b>Titel</b> Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen zur Kommunikation über und die Einordnung von einfachen chemischen Sachverhalten in der Lage sein.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Es wird in die Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie eingeführt: Atomhülle, Elektronenkonfiguration, Systematik PSE, Typen der chemischen Bindung, Säure-Base- und Redoxreaktionen, chemisches Gleichgewicht, Stofftrennung, Katalyse, Reaktionsgeschwindigkeit in Verbindung mit der exemplarischen Behandlung der Struktur und Eigenschaften anorganischer Stoffgruppen. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | E. Riedel: „Allgemeine und Anorganische Chemie“, Ch. E. Mortimer: „Chemie – Basiswissen“   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) Praktikum (Labor) (1 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe (Grundkurs Chemie); empfohlene Vorbereitung: LB Chemie Sekundarstufe II, Vorkurs „Chemie“ der TU BAF  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Maschinenbau, Engineering & Computing, Technologiemanagement, Umwelt-Engineering, Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten, Gießereitechnik, Wirtschaftsingenieurwesen; Diplomstudiengänge Angewandte Mathematik, Keramik, Glas- und Baustofftechnik.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer studienbegleitenden Klausurarbeit (90 Minuten) in „Chemie“. Das Praktikum wird mit einem Testat (60 Minuten, schriftlich) abgeschlossen und ist eine Prüfungsvorleistung.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 75 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung von Vorlesung, Übung und Praktikum sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | ALCH1 .BA.Nr. 005  |
| <b>#Modulname</b>  | Analytische Chemie – Grundlagen  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name Otto Vorname Matthias Titel Prof. Dr.</b>  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen die Grundlagen zur Anwendung von Gleichgewichtsreaktionen für die nasschemische Analytik verstanden und beispielhaft praktisch im Labor erprobt haben.   |
| <b>Inhalte</b>   | Analysenmethoden auf der Grundlage chemischer Reaktionen (Massenwirkungsgesetz, starke und schwache Elektrolyte, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungsgleichgewichte, Komplexbildungsgleichgewichte, Austausch- und Verteilungsgleichgewichte, Redoxgleichgewichte), Titrations-, Potentiometrie, Aufschlüsse, Extraktion, Ionenaustauscher. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | M. Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH; R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel, M. Widmer: Analytical Chemistry, Wiley-VCH.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse, die im Modul Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie vermittelt werden.   |
| <b>#Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Chemie, Angewandte Naturwissenschaft, Geologie/Mineralogie, Geoökologie, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich im Sommersemester (Übung und Praktikum aus Raumkapazitätsgründen gegebenenfalls auch im Wintersemester).  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Modulprüfung bestehend aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums (AP). PVL: Testierte Übung mit Diskussionsbeiträgen.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich als gewichtetes arithmetisches Mittel aus den Noten für die alternative Prüfungsleistung (Gewichtung 3) und der Note der Klausurarbeit (Gewichtung 2).   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Arbeitsaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 75 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | PCNF1 .BA.Nr. 171   |
| <b>#Modulname</b>  | Grundlagen der Physikalischen Chemie für Ingenieure   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Mertens <b>Vorname</b> Florian <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Vorlesung: Einführung in die Grundlagen der chemischen Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie.<br>Praktikum: Vermittlung grundlegender physikalisch-chemischer Messmethoden und deren Anwendung zur Lösung thermodynamischer, kinetischer und elektrochemischer Problemstellungen   |
| <b>#Inhalte</b>  | Chemische Thermodynamik: Zustandsgröße, Zustandsvariable und Zustandsfunktion; Thermische Zustandsgleichung, Ideales und reales Gas, kritische Erscheinungen; Innere Energie und Enthalpie; Thermochemie: Bildungsenthalpien, Reaktionsenthalpien, Kirchhoffsches Gesetz; Entropie und freie Enthalpie, chemisches Potential; Phasengleichgewichte: reine Stoffe, einfache Zustandsdiagramme binärer Systeme;<br>Chemische Gleichgewichte: Massenwirkungsgesetz, Temperaturabhängigkeit;<br>Elektrochemie: elektrochemisches Gleichgewicht, Nernstsche Gleichung, Elektroden und Elektrodenpotentiale, galvanische Zelle;<br>Chemische Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgesetze; Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Atkins: Einführung in die Physikalische Chemie, Wiley-VCH; Bechmann, Schmidt: Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, Teubner Studienbücher Chemie   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS).  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse in allgemeiner Chemie und Physik auf Abiturniveau.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Geoökologie, Angewandte Naturwissenschaft, Verfahrenstechnik, Engineering & Computing, Umwelt-Engineering, Elektronik- und Sensormaterialien, Fahrzeugbau: Werkstoffe und Komponenten, Wirtschaftsingenieurwesen; Diplomstudiengänge Angewandte Mathematik, Keramik, Glas- und Baustofftechnik; Aufbaustudiengang Umweltverfahrenstechnik.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich Sommersemester (Vorlesung und Übung) und Wintersemester (Praktikum).   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestehen einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und erfolgreicher Abschluss des Praktikums.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Noten</b>  | Die Modulnote ergibt sich als gewichtetes arithmetisches Mittel aus der Note der Klausurarbeit (Wichtung 3) und der Praktikumsnote (Wichtung 1).  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 75 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, insbesondere die Erarbeitung der Protokolle für das Praktikum und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit und Übungen.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | PRANOCH .BA.Nr. 174  |
| <b>#Modulname</b>  | Prinzipien der Anorganischen Chemie  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name Kroke Vorname</b> Edwin <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Verständnis der Grundlagen der anorganischen Stoff- und Strukturchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente. Die Studierenden sollen die allgemeinen Trends im Periodensystem der Elemente kennen, die unterschiedlichen Bindungstypen anhand von Beispielen erklären können und die daraus resultierenden Konsequenzen bezüglich chemisch-physikalischer Eigenschaften für Molekül- und Festkörper-Verbindungen ableiten können.   |
| <b>#Inhalte</b>  | VL/Sem.: Wasserstoff: Bindungsverhältnisse im H <sub>2</sub> -Molekül, Gewinnung, Reaktionen (protisch, hydridisch, molekular); Konzepte der kovalenten Bindung (Elektronegativität, Polarisierbarkeit); Alkalimetalle: Gruppenübersicht, Darstellung, Salze, Ionenbindung, Gittertypen der Halogenide; Sauerstoff: MO-Diagramme, Hyperoxide, Peroxide, Oxide, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , Wasser, Ozon; Halogene: Gruppenübersicht, Halogenwasserstoffe, Halogenide: Redoxreaktionen, Halogensauerstoffsäuren, Halogenoxide; 5. Hauptgr.: NH <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> , Salpetersäure, Nitrate, Phosphorverbindungen; 6. HG: H <sub>2</sub> S, Sulfide, Schwefeloxide, Schwefelsäure; Erdalkalimetalle: Gruppenübersicht, ausgewählte Verbindungen (CaF <sub>2</sub> , CaSO <sub>4</sub> , Ca-Phosphate, CaO u. CaCO <sub>3</sub> ); 4. HG: Elementvergleich, Halbleiter, CO, CO <sub>2</sub> , SiO <sub>2</sub> , (Alumo)silicate; 3. HG: Boride, Borane, Borhalogen-Verb., Gruppenübersicht; Edelgase; ausgewählte Nebengruppenelemente Ti, Zr, Hf, Cr, Mo, W, Fe, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Zn, Hg: Darst., Eigensch. & wichtige Verbindungen; Grundlagen der Ligandenfeldtheorie.<br>Pr/Sem.: vier Präparate, vorwiegend Komplexverbindungen mindestens eine luftempfindliche Verbindung & wahlweise ein bioanorganisches Präparat. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Grundlagenlehrbücher Anorganischen Chemie (Bsp.: M. Binnewies et al.: Allgemeine und Anorganische Chemie; E. Riedel, Anorganische Chemie)  |
| <b>#Lehrformen</b>   | 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 3 SWS Praktikum  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der Allgemeinen Chemie  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Angewandte Naturwissenschaft,<br>Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich zum Sommersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Erfolgreich absolviertes Praktikum einschließlich positiv bewerteter Protokolle (AP). Je nach Teilnehmerzahl bestandene mündliche Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten oder bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten (ab 20 Teilnehmern).  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung/Klausurarbeit sowie der Protokolle (Gewichtung 4:2)   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit (einschließlich Praktikum) und 90 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV, sowie die Lösungen der Übungsaufgaben und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | GGEONEB .BA.Nr. 124  |
| <b>#Modulname</b>  | Grundlagen der Geowissenschaften für Nebenhörer I  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Breitzkreuz <b>Vorname</b> Christoph <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Der Studierende soll einen Einblick in die geowissenschaftlichen Teilgebiete erhalten und mit den wesentlichen Prozessen des Systems Erde vertraut sein.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Die Lehrveranstaltung legt die Grundlage zum Verständnis des Systems Erde, seiner Entwicklung und der nachhaltigen Nutzung seiner Ressourcen. Gleichzeitig stellt die Lehrveranstaltung wesentliche geowissenschaftlichen Arbeitsrichtungen und Techniken wie Sedimentologie, Tektonik, Mineralogie, Geophysik, magmatische und metamorphe Petrologie, Paläontologie und marine Geologie vor. In den Übungsseminaren macht sich der Student mit den wichtigsten Mineralen, Gesteinen, Fossilien und einigen geowissenschaftlichen Techniken vertraut. Diskussionen und Übungen vertiefen den Lehrinhalt der Vorlesung. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Bahlburg & Breitzkreuz 2004: Grundlagen der Geologie.- Elsevier;<br>Hamblin & Christiansen, 1998: Earth's dynamic systems.- Prentice Hall  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS).  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Keine  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Geoinformatik und Geophysik, Geoökologie, Industriearchäologie, Network Computing, Wirtschaftsingenieurwesen;<br>Diplomstudiengänge Geotechnik und Bergbau, Markscheidewesen und Angewandte Geodäsie.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten. Zulassungsvoraussetzung (PVL) für die Modulprüfung ist die erfolgreiche Anfertigung von Übungsaufgaben.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übung und die Prüfungsvorbereitung.  |

## Wahlpflichtmodule Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften

|   |  |
|---|--|
| #Modul-Code   | FIBU .BA.Nr. 346   |
| #Modulname  | Finanzbuchführung  |
| #Verantwortlich                                       | <b>Name</b> Jacob <b>Vorname</b> Dieter <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| #Dauer Modul  | 1 Semester   |
| #Qualifikationsziele/<br>Kompetenzen                  | Die Studierenden sollen in der Lage sein, wichtige Geschäftsvorfälle zu buchen, den Unternehmenserfolg zu ermitteln und einfache Bilanzen zu erstellen. Darüber hinaus sollen sie die wichtigsten Grundsätze der Finanzbuchführung und Bilanzierung und deren Auswirkungen auf das unternehmerische Handeln verstehen.   |
| #Inhalte  | Ziel des Moduls "Finanzbuchführung" ist eine fundierte Einführung in die Methodik der doppelten Buchführung. Nach grundsätzlichen Erörterungen wird dargestellt, wie einzelne Geschäftsvorfälle buchungstechnisch zu behandeln sind und wie daraus ein Jahresabschluss, bestehend aus Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung, aufgestellt wird. Zudem wird auf den Aufbau und die Funktion von möglichen Kontenrahmen eingegangen. |
| #Typische<br>Fachliteratur                            | Bieg, Hartmut, Buchführung, eine systematische Anleitung mit umfangreichen Übungen und eine ausführlichen Erläuterung der GoB, Herne/Berlin NWB, 3. Auflage 2006   |
| #Lehrformen   | Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)   |
| #Voraussetzung für<br>die Teilnahme                   | Keine  |
| #Verwendbarkeit<br>des Moduls                         | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik; Bachelorstudiengänge Network Computing, Wirtschaftsmathematik, Wirtschaftsingenieurwesen; Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler.  |
| #Häufigkeit des<br>Angebotes                          | Jährlich zum Wintersemester  |
| #Voraussetzung für<br>Vergabe von<br>Leistungspunkten | Bestehen einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.   |
| #Leistungspunkte                                      | 6  |
| #Note   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| #Arbeitsaufwand                                       | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Klausurvorbereitung.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | INVUFIN .BA.Nr. 054  |
| <b>#Modulname</b>  | Investition und Finanzierung   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Horsch <b>Vorname</b> Andreas <b>Titel</b> PD Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten sollen die wichtigsten Verfahren der Investitionsrechnung unter Sicherheit erlernen. Ferner sollen sie die Charakteristika der grundlegenden Finanzierungsvarianten kennen und ihre Einsatzmöglichkeiten und –grenzen bewerten können.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Ausgehend vom finanzwirtschaftlichen Gleichgewicht der Unternehmung behandelt die Veranstaltung zunächst die wichtigsten Verfahren der statischen und vor allem dynamischen Investitionsrechnung. Im Anschluss werden die wichtigsten Varianten der Unternehmensfinanzierung systematisiert und in ihren Grundzügen dargestellt.<br>Zentrale Inhalte: Finanzwirtschaftliches Gleichgewicht, Kapitalwert, Interner Zinsfuß, Erweiterungen investitionstheoretischer Basiskalküle, Finanzierungsarten, Beteiligungsfinanzierung, Kreditfinanzierung, Zwischenformen der Finanzierung |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Perridon/Steiner: Finanzwirtschaft der Unternehmung, 14. Aufl., München (Vahlen) 2007; Wöhe/Bilstein: Grundzüge der Unternehmensfinanzierung, 9. Aufl., München (Vahlen) 2002.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS); Übung (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Bereitschaft für die Auseinandersetzung mit finanzwirtschaftlichen Zusammenhängen (Cashflow-Rechnung); Grundlagen der Finanzmathematik   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengänge Wirtschaftsmathematik und Wirtschaftsingenieurwesen, Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Nachbereitung der Vorlesung, die Vorbereitung der Übung sowie generelle Literaturarbeit.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | KOLEI .BA.Nr. 018   |
| <b>#Modulname</b>  | Kosten- und Leistungsrechnung   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Rogler <b>Vorname</b> Silvia <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen in der Lage sein, verschiedene Kostenarten zu erfassen, eine innerbetriebliche Leistungsverrechnung durchzuführen und eine Produkt- sowie Betriebsergebnisrechnung aufzustellen.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Vermittlung grundlegender Kenntnisse der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung (einschließlich Betriebsergebnisrechnung).   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Götze, Kostenrechnung und Kostenmanagement, 4. Aufl., Berlin 2007;<br>Weber / Rogler, Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen, Band 2, 4. Aufl., München 2006   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Empfohlen werden Kenntnisse, die im Modul Finanzbuchführung vermittelt werden.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Wirtschaftsmathematik, Network Computing, Technologiemanagement, Wirtschaftsingenieurwesen, Diplomstudiengänge Angewandte Mathematik, Betriebswirtschaftslehre; Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler. |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich zum Sommersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Klausurvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | BIL .BA.Nr. 017   |
| <b>#Modulname</b>  | Bilanzierung  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Rogler <b>Vorname</b> Silvia <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen erstens in der Lage sein, einen Jahresabschluss sowie sonstige Regelungen bzw. Berichte nach HGB und IFRS aufzustellen, und zweitens, die gesetzlichen Regelungen betriebswirtschaftlich zu beurteilen.                     |
| <b>#Inhalte</b>  | Vermittlung grundlegender Kenntnisse der Bilanzierung nach HGB und IFRS   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Weber/Rogler, Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen, Bd. 1, München 2004; Coenenberg, Jahresabschluss- und Jahresabschlussanalyse, 19. Aufl., Stuttgart 2003  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Dringend empfohlen werden die im Modul „Finanzbuchführung“ vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik; Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler; Bachelorstudiengänge Wirtschaftsmathematik und Wirtschaftsingenieurwesen. |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Klausurvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | PRODBES .BA.Nr. 001   |
| <b>#Modulname</b>  | Produktion und Beschaffung  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Höck <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die grundlegende Terminologie aus den Bereichen Produktion und Beschaffung wird beherrscht, typische Probleme dieses Anwendungsbereichs können identifiziert und gelöst werden.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Es werden grundlegende Begriffe aus den Bereichen Produktion und Beschaffung eingeführt. Anhand ausgewählter Fragestellungen werden dann typische Probleme und Lösungen in diesem Anwendungsbereich diskutiert.<br><br>Im Detail befasst sich die Veranstaltung mit folgenden Aspekten: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundtatbestände des industriellen Managements</li> <li>2. Strategische Planung des Produktionsprogramms</li> <li>3. Technologie und Umweltmanagement</li> <li>4. Neuere Management-Konzepte</li> <li>5. Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>6. Advanced Planning Systems (APS)</li> </ol> |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Günther, H.-O.; Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik, Berlin, Springer, 6. Aufl. 2005. Hansmann, K.-W.: Industrielles Management, 8. Aufl., 2006.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der Analysis und der Linearen Algebra der gymnasialen Oberstufe; Empfohlene Vorbereitung: Vorkurs Höhere Mathematik  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Network Computing, Wirtschaftsmathematik, Wirtschaftsingenieurwesen, Technologiemanagement; Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst Vor -und Nachbereitung von Vorlesung und Übung sowie Klausurvorbereitung.   |

# Hauptstudium

## Pflichtmodule

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | PRAKTWR .BA.Nr. 487   |
| <b>#Modulname</b>  | Praktikum wissenschaftliches Rechnen  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Ernst <b>Vorname</b> Oliver <b>Titel</b> PD Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"><li>• einen Algorithmus der numerischen Mathematik in allen Details verstanden haben,</li><li>• diesen Algorithmus effizient implementieren und testen können,</li><li>• in einem Vortrag diesen Algorithmus, seine Eigenschaften sowie seine Implementierung vorstellen können,</li><li>• in der Lage sein, diese Aufgaben in einem Team zu verteilen und zu koordinieren.</li></ul> |
| <b>#Inhalte</b>  | Die zu bearbeitenden Probleme und Algorithmen werden vom Betreuer festgelegt.   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Wird vom Betreuer festgelegt.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (1 SWS), Praktikum (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung<br/>für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der Inhalte des Moduls „Numerik für Mathematiker“  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich im Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung<br/>für Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine alternative Prüfungsleistung. Sie besteht aus einem Vortrag (ca. 45 Minuten), der einen numerischen Algorithmus und dessen Implementierung beschreibt. Zu diesem Vortrag ist ein Skript zu erstellen (Prüfungsvorleistung).   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b># Note</b>  | Die Modulnote ist die Note der alternativen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 45 h Präsenzzeit für Vorlesungen und Praktikum sowie 135 h Selbststudium und Teamarbeit zusammen. Letzteres umfasst die Implementierung des Algorithmus, die Ausarbeitung des Vortrags und die Erstellung des Skripts.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | SEMAM1 .BA.Nr. 488  |
| <b>#Modulname</b>  | Seminar Angewandte Mathematik 1   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | Studiendekan Angewandte Mathematik  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich im Wesentlichen selbstständig fachliches Wissen aneignen,</li> <li>- die grundlegenden Techniken und Kenntnisse zur Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrags erwerben,</li> <li>- Methoden zur Identifikation und Auswertung relevanter Literatur kennen lernen.</li> </ul> |
| <b>#Inhalte</b>  | Die Themen werden von den Betreuern der Vorträge gewählt.   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Wird durch die Betreuer der Vorträge festgelegt.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Seminar (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnis der Inhalte der Module des Grundstudiums Angewandte Mathematik.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich, im Sommersemester   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine alternative Prüfungsleistung, sie besteht aus einem Seminarvortrag (45 bis 60 Minuten). Prüfungsvorleistung ist das Verfassen eines Vortragskripts.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note des Seminarvortrags.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 30 h Stunden Präsenzzeit und 150 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Ausarbeitung des Seminarvortrags und des Vortragskripts.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | SEMAM2 .BA.Nr. 489  |
| <b>#Modulname</b>  | Seminar Angewandte Mathematik 2   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | Studiendekan Angewandte Mathematik  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich im Wesentlichen selbstständig fachliches Wissen aneignen,</li> <li>- die grundlegenden Techniken und Kenntnisse zur Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrags erwerben,</li> <li>- Methoden zur Identifikation und Auswertung relevanter Literatur kennen lernen.</li> </ul> |
| <b>#Inhalte</b>  | Die Themen werden von den Betreuern der Vorträge gewählt und sollen zu Themen von Diplomarbeiten erweitert werden können.   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Wird durch die Betreuer der Vorträge festgelegt.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Seminar (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung<br/>für die Teilnahme</b>                    | Kenntnis der Inhalte der Module des Grundstudiums Angewandte Mathematik sowie eines Moduls der mathematischen Vertiefungsrichtung.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich, im Sommersemester   |
| <b>#Voraussetzung<br/>für Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine alternative Prüfungsleistung, sie besteht aus einem Seminarvortrag (45 bis 60 Minuten). Prüfungsvorleistung ist das Verfassen eines Vortragsskripts.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note des Seminarvortrags.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 30 h Stunden Präsenzzeit und 150 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Ausarbeitung des Seminarvortrags und des Vortragsskripts.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | ANA4 .BA.Nr. 490   |
| <b>#Modulname</b>  | Analysis 4 (Partielle Differentialgleichungen)   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Reissig <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden sollen<br>- qualitative Eigenschaften von Lösungen partieller Differentialgleichungen kennenlernen,<br>- Anwendermethoden wie die Fouriersche Methode und Integraltransformationen erlernen,<br>- mit mathematischen Methoden wie der Energiemethode und der Variationsmethode vertraut gemacht werden,<br>- notwendige Techniken zur Vorbereitung von Qualifikationsarbeiten kennenlernen.                                 |
| <b>#Inhalte</b>  | Neben der Charakteristikenmethode zur Behandlung der Kontinuitätsgleichung werden Erhaltungssätze und Schocks diskutiert. Wellenphänomene werden mit der Energiemethode behandelt. Ein breiter Abschnitt widmet sich Randwertaufgaben der Potentialtheorie. Verschiedene Lösungsbegriffe werden anhand elliptischer Probleme vorgestellt. Rand- Anfangswertaufgaben werden mit Integraltransformationen und Halb- gruppenmethoden behandelt. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Skript zur Vorlesung<br>S.G. Michlin: Partielle Differentialgleichungen in der mathematischen Physik, Akademie-Verlag, 1978.<br>R. Racke: Lectures on nonlinear evolution equations, Vieweg, 1992.<br>R. Leis: Initial boundary value problems in mathematical physics, Wiley, 1986.<br>W. Strauss: Nonlinear wave equations, AMS, 1993.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (6 SWS), Lösen von Übungsaufgaben  |
| <b>#Voraussetzung<br/>für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Analysis 1, Analysis 2 und Analysis 3..  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich, Beginn im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung<br/>für Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Es finden zwei mündliche Prüfungsleistungen über 30 Minuten am Ende des Winter- und folgenden Sommersemesters statt.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich als arithmetisches Mittel der Ergebnisse der zwei mündlichen Prüfungsleistungen.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Vorbereitung auf die mündlichen Prüfungen.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | ALGEBRA .BA.Nr. 468  |
| <b>#Modulname</b>  | Algebra  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Hebisch <b>Vorname</b> Udo <b>Titel</b> Prof.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden lernen Basiskonzepte sowie wesentliche Beweistechniken der klassischen und universellen Algebra kennen. Darüber hinaus werden sie mit denjenigen Teilen der Algebra vertraut gemacht, die in Anwendungen wie Symmetriegruppen, Computeralgebra, Codierungstheorie, Kryptographie oder Automatentheorie benötigt werden und die nicht schon im Rahmen der linearen Algebra behandelt wurden. |
| <b>#Inhalte</b>  | Im ersten Semester werden Teile der Gruppentheorie, Halbgruppen und Halbringe, Polynomringe und Körpererweiterungen behandelt. Im zweiten Semester erfolgt zunächst eine Einführung in die Verbandstheorie und Ordnungstheorie mit Anwendungen in der Formalen Begriffsanalyse. Abschließend werden Konzepte der universellen Algebra behandelt, die Anwendungen in der theoretischen Informatik finden.     |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Armstrong, M. A.: Groups and Symmetry, Springer, 1988.<br>Scheja, G., Storch, U.: Lehrbuch der Algebra, Teil 1 – 3, Teubner, 1980.<br>Grätzer, G.: General Lattice Theory, Akademie-Verlag, Berlin, 1978.<br>Burris, S., Sankappanavar, H. P.: A Course in Universal Algebra, Springer, 1981.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Grundlagen der diskreten Mathematik I und II oder Lineare Algebra I und II oder Grundkurs Höhere Mathematik I und II.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich, Beginn im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung setzt sich zusammen aus einer Klausurarbeit (90 Minuten) am Ende des Wintersemesters und einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung (30 Minuten). Jede der Prüfungsleistungen muss bestanden sein.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Noten</b>  | Die Modulnote ergibt sich als gewichtetes Mittel aus der Note der Klausurarbeit (Wichtung 1) und der Note der mündlichen Prüfungsleistung (Wichtung 1).  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | DAANGMA .BA.Nr. 491   |
| <b>#Modulname</b>  | Diplomarbeit Angewandte Mathematik mit Kolloquium   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Eiermann <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 6 Monate  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Die Studierenden sollen mit der Diplomarbeit die Fähigkeit nachweisen, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein mathematisches Problem selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und das Problem sowie hierzu durchgeführte eigene Arbeiten schriftlich und mündlich darzustellen. |
| <b>#Inhalte</b>  | Problemdefinition, Literaturrecherche, Darstellung von Stand der Wissenschaft, gegebenenfalls Erarbeitung eigener Lösungsansätze und deren Umsetzung und Bewertung, schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation.   |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Themenspezifisch  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Individuelle Konsultationen.  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Pflichtmodule im Umfang von 30 Leistungspunkten und Wahlpflichtmodule im Umfang von 33 Leistungspunkten im Hauptstudium des Diplomstudiengangs Angewandte Mathematik  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Laufend   |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Positive Begutachtung (mind. 4,0) und erfolgreiche Verteidigung (ebenfalls 4,0) der Arbeit im Kolloquium .  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 30  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Note für die schriftliche Ausarbeitung mit der Gewichtung 3 und der Note für die Präsentation und mündliche Verteidigung der Arbeit im Kolloquium mit der Gewichtung 1.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 900 h und beinhaltet die Auswertung der Literatur, die Entwicklung, Umsetzung und Auswertung der eigenen Ansätze, die Niederschrift der Arbeit und die Vorbereitung auf die Verteidigung.   |

## Wahlpflichtmodule Modellierung und Wissenschaftliches Rechnen

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | NUMAKTU .BA.Nr. 492  |
| <b>#Modulname</b>  | Aktuelle Themen aus der Numerik  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Eiermann <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Ziel der Veranstaltung ist, Studierende an aktuelle Forschungsgebiete der numerischen Mathematik heranzuführen.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Aktuelle Forschungsgebiete der Numerik.<br>In der Vergangenheit wurden Themen wie „Stochastische Randwertprobleme“, „Konvergenzanalyse von Krylow-Unterraumverfahren mit Hilfe potentialtheoretischer Methoden“, „Nichtsymmetrische Lanczos-Verfahren“, „Gebietszerlegungsverfahren“, „Rundungsfehler bei Iterationsverfahren zur Lösung von Gleichungssystemen“, „Hierarchische Matrizen“ behandelt.<br>Befähigt zur wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit aktuellen Forschungsthemen der numerischen Mathematik. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Originalarbeiten   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (6 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der Inhalte der Module des Grundstudiums „Angewandte Mathematik“.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Studiengang „Angewandte Mathematik“  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Beginn zweijährlich (gerade Jahreszahlen) im Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 Stunden und setzt sich zusammen aus 90 Stunden Präsenzzeit und 180 Stunden Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | NUMFEM .BA.Nr. 493   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Finite-Element-Methoden für Mathematiker   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Ernst <b>Vorname</b> Oliver <b>Titel</b> PD Dr.  |
|  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Ziel ist das Verständnis der Methode der finiten Elemente (FE) als Verfahren zur Approximation der Lösung partieller Differentialgleichungen. Hierzu gehören sowohl theoretische Aspekte wie die Umformung in eine schwache Formulierung, Anwendung der Existenzsätze der Variationstheorie und die Konvergenztheorie für FE-Approximationen als auch praktische Aspekte wie Adaptivität und schnelle Löser.                   |
| <b>#Inhalte</b>  | Themen der Vorlesung sind Variationsformulierungen von Randwertaufgaben und damit verbundene Existenz-, Eindeutigkeits- und Stabilitätsaussagen, die Konstruktion von FE-Räumen, Anwendungen der FE-Methode auf spezielle Problemtypen wie Strukturmechanik, Strömungsprobleme, Akustik oder Elektromagnetik, a posteriori Fehlerschätzer, gemischte FE-Ansätze und Mehrgitter-Verfahren zur Lösung von FE-Gleichungssystemen. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Ciarlet, P. G.: The finite Element Method for Elliptic Problems, North-Holland 1978.<br>Ern, A.; Guermon, J.-L.: Theory and Practice of Finite Elements, Springer 2004.<br>Brenner, S. C.; Scott, R. L.: The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer 2002.   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesung ( 4 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Kenntnisse entsprechend der Module Analysis 1, Analysis 2, Algebra I, Algebra II, Grundkenntnisse in Funktionalanalysis sowie der Theorie partieller Differentialgleichungen   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Studierende des Studienganges Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Alle 2 Jahre, Beginn jeweils im Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine mündliche Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV und die Prüfungsvorbereitungen.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | DYNWELL .BA.Nr. 494   |
| <b>#Modulname</b>  | Dynamische Systeme und Wellengleichungen  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Reissig <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Professor   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden sollen<br>5. moderne Forschungsrichtungen aus der Theorie gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen kennen lernen<br>6. verschiedene Arten des Langzeitverhaltens von Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen verstehen<br>7. mit Wellenphänomenen und Strukturen von Wellen vertraut gemacht werden   |
| <b>#Inhalte</b>  | In der Vorlesung Dynamische Systeme werden insbesondere nichtlineare gewöhnliche Differentialgleichungen in geometrischer Betrachtungsweise untersucht. Zentrale Fragen sind die Existenz und das Stabilitätsverhalten von Lösungen für große Zeiten, das qualitative Umschlagen des Systemverhaltens, die Beschreibung von Attraktoren und Grenzmengen sowie das Auftreten von chaotischem Verhalten.<br>In der Vorlesung Wellengleichungen wird zuerst die Frage der Beschreibung von Wellen mit ihren unterschiedlichen Strukturen besprochen. Im Anschluss werden typische qualitative Eigenschaften (Wellenfronten, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Abhängigkeitsgebiete) erklärt und moderne Entwicklungen vorgestellt (Korrektheit, decay, Singularitätenausbreitung) |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Dynamische Systeme:<br>– J.K. Hale, H. Kocak: Dynamics and Bifurcation. Springer<br>– L. Perko: Differential Equations and Dynamical Systems. Springer<br>S. Wiggins: Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos. Springer<br>Wellengleichungen:<br>– L. Debnath: Nonlinear PDE for Scientists and Engineers, Birkhäuser<br>– W. Strauss: Nonlinear wave equations, AMS<br>– K. Yagdjian: The Cauchy problem for hyperbolic operators. Akademie-Verlag   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (5 SWS), Übungen (1 SWS), Lösen von Übungsaufgaben.   |
| <b>#Voraussetzung<br/>für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse über gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Zweijährlich im Sommersemester  |
| <b>#Voraussetzung<br/>für Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Das Modul schließt mit einer mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten Dauer ab.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 Stunden und setzt sich aus 90 Stunden Präsenzzeit und 180 Stunden Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Nachbereitung der Vorlesungen, das Lösen von Übungsaufgaben, Literaturstudium und die Vorbereitung der Prüfung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | FKTMETH .MA.Nr. 469   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Funktionentheoretische Methoden in Ebene und Raum   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Wegert <b>Vorname</b> Elias <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse auf wichtigen Gebieten der ebenen Funktionentheorie erwerben, an neue Entwicklungen der räumlichen Funktionentheorie und der Clifford-Analysis herangeführt werden, befähigt werden, angewandte Problemstellungen mit klassischen und modernen funktionentheoretischen Methoden zu bearbeiten, Verständnis für die Einheit geometrischer, analytischer und algebraischer Betrachtungsweisen entwickeln.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Im ersten Semester werden funktionentheoretische und funktionalanalytische Methoden zur Lösung ebener Randwertaufgaben für holomorphe und harmonische Funktionen eingesetzt. Insbesondere werden behandelt: Hardy-Räume, Integraldarstellungen von Poisson, Cauchy und Schwarz, singuläre Integraloperatoren von Hilbert und Cauchy. Im zweiten Semester stehen höherdimensionale Versionen der Funktionentheorie in Clifford-Algebren (speziell der Quaternionen) im Mittelpunkt. Insbesondere werden höherdimensionale Analoga der Cauchy-Riemannschen Differentialgleichungen, der Cauchyschen Integralformel sowie Taylorentwicklungen vorgestellt. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | K.Gürlebeck, K.Habetha, W.Sprößig: Funktionentheorie in der Ebene und im Raum, Birkhäuser.<br>P. Koosis: Introduction to $H_p$ spaces. Cambridge University Press.<br>E. Meister: Randwertaufgaben der Funktionentheorie. Teubner.<br>E. Wegert: Nonlinear boundary value problems for holomorphic functions and singular integral equations. Akademie Verlag.  |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS), Lösen von Übungsaufgaben.   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Grundkenntnisse der Algebra, der Funktionentheorie und der Funktionalanalysis.  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Zweijährlich, Beginn Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Das Modul schließt mit einer mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten Dauer ab.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 Stunden und setzt sich aus 90 Stunden Präsenzzeit und 180 Stunden Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Nachbereitung der Vorlesungen, das Lösen von Übungsaufgaben, Literaturstudium und die Vorbereitung der Prüfung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | IPUANW .BA.Nr. 495   |
| <b>#Modulname</b>  | Inverse Probleme und Anwendungen   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Bernstein <b>Vorname</b> Swanhild <b>Titel</b> PD Dr<br><b>Name</b> Ernst <b>Vorname</b> Oliver <b>Titel</b> PD Dr   |
|  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden sollen analytische und numerische Methoden zur Lösung inverser Probleme, wie sie insbesondere bei der Parameteridentifikation und mathematischen Tomographie auftreten, kennenlernen. Insbesondere sollen die Studierenden in der Lage sein inverse Probleme mathematisch zu beschreiben, zu klassifizieren und zu analysieren sowie deren Lösungen mit geeigneten numerischen Methoden zu approximieren.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Im ersten Teil werden zunächst lineare Probleme und Operatorgleichungen behandelt. Speziell werden das Phänomen der Inkorrektheit inverser Probleme und Identifikationsprobleme in Hilbert-Räumen betrachtet. Ferner werden nichtlineare Probleme und Operatorgleichungen betrachtet sowie Regularisierungsmethoden für lineare und nichtlineare Probleme. Einen Schwerpunkt bildet dabei die Tichonov-Regularisierung. Als zentrales Beispiel wird die mathematische Tomographie (Radon-Transformation) behandelt.<br>Im zweiten Teil stehen Anwendungen und numerische Verfahren zur stabilen Lösung inverser Probleme im Vordergrund. Schwerpunkte sind Diskretisierungs- und Iterationsverfahren und deren regularisierende Wirkung. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | B. Hofman: Mathematik inverser Probleme, Teubner-Verlag, Stuttgart, Leipzig, 1999,<br>H.W. Engl, M. Hanke, A. Neubauer: Regularization of Inverse Problems, Dordrecht, Kluwer, 1996,<br>C.W. Groetsch: Inverse Problems in the Mathematical Sciences, Vieweg-Verlag, 1993,<br>C.L. Epstein: Introduction to the Mathematics of Medical Imaging, Pearson Education, 2003  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung ( 4 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse und Fertigkeiten wie sie in den Modulen Analysis 1, Analysis 2 und Numerik für Mathematiker vermittelt werden   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomsudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Alle 2 Jahre, Beginn WS  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine mündliche Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV und die Prüfungsvorbereitungen.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | KONTMOD .MA.Nr. 472   |
| <b>#Modulname</b>  | Kontrolltheorie und Modellreduktion   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Wegert <b>Vorname</b> Elias <b>Titel</b> Prof. Dr.<br><b>Name</b> Eiermann <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen<br>- grundlegende Konzepte der Kontrolltheorie verstehen<br>- Methoden zur Steuerung von dynamischen Systemen kennenlernen<br>- mit verschiedenen Kriterien der optimalen Steuerung vertraut werden.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Die Kontrolltheorie befasst sich mit der gezielten Beeinflussung 'dynamischer Systeme', die hier durch gewöhnliche Differential - gleichungen modelliert werden.<br>Wir geben Kriterien für Steuerbarkeit, Stabilisierbarkeit, Beobachtbarkeit und Entdeckbarkeit von linearen und nichtlinearen Kontrollsystemen und untersuchen Probleme der optimalen Steuerung mit Hilfe des Bellman-Prinzips und des Pontrjaginschen Maximumprinzips.<br>In der Praxis sind dynamische Systeme häufig so komplex, dass das ursprüngliche Modell durch ein vereinfachtes (mit hoffentlich gleichem oder ähnlichem Verhalten) ersetzt werden muss. Wir stellen Methoden der Modellreduktion vor, die auf der Singulärwertzerlegung beziehungsweise auf Krylov-Projektionen basieren, und analysieren ihre Approximationseigenschaften. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | - E.D. Sonntag: Mathematical Control Theory. Springer<br>- T. Kailath: Linear Systems. Prentice Hall<br>- C.K. Chui, G. Chen: Linear Systems and Optimal Control. Springer  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS), Lösen von Übungsaufgaben.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen und der linearen Algebra  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Zweijährlich zum Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Das Modul schließt mit einer mündlichen Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer ab.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Nachbereitung der Vorlesungen, das Lösen von Übungsaufgaben, Literaturstudium und die Vorbereitung der Prüfung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | NUMAPPR .MA.Nr. 479   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Numerische Approximation  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Eiermann <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>           | Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Konzepte und Techniken der Approximations-theorie verstehen,</li> <li>- in Anwendungsproblemen in der Lage sein zu entscheiden, welche Approximationsmethoden geeignet sind,</li> <li>- Algorithmen zur Lösung konkreter Aufgaben aus der Approximationstheorie sachgemäß auswählen und anwenden können,</li> <li>- wissen, wie numerische Approximationsprobleme effizient auf dem Computer gelöst werden.</li> </ul>  |
| <b>#Inhalte</b>  | Im 1. Teil werden Probleme der Approximation stetiger reell- und komplexwertiger Funktionen durch Polynome und rationale Funktionen behandelt (Interpolation, $L^p$ - und Tschebyscheff-Approximation), ein wesentlicher Akzent liegt auf der numerischen Konstruktion dieser Approximationen (Remez-Algorithmus).<br>Im 2. Teil werden Methoden zur numerischen Integration vorgestellt. Stichworte sind u.a.: Orthogonalpolynome, Gauß-Quadratur, Extrapolationsverfahren und mehrdimensionale Quadratur. Den Zusammenhängen mit Momentenproblemen, Kettenbrüchen, dem QD-Algorithmus und Padé-Approximationen wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | G. Meinardus, Approximation von Funktionen und ihre numerische Behandlung, Springer, Berlin 1964.   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Kenntnisse der Inhalte der Module des Grundstudiums „Angewandte Mathematik“.  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Beginn zweijährlich (gerade Jahreszahlen) im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Lösen von Übungsaufgaben, Lektüre einschlägiger Fachliteratur sowie Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | NUMLINA .MA.Nr. 480   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Numerische lineare Algebra  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Eiermann <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>           | Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissen, wie große schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme und Eigenprobleme entstehen,</li> <li>• die wichtigsten Iterationsverfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und Eigenproblemen kennen,</li> <li>• diese Verfahren in Bezug auf die Kriterien Speicher- und Rechenaufwand, Konvergenzgeschwindigkeit und numerische Stabilität einordnen können,</li> <li>• wissen, wie numerische Algorithmen der numerischen linearen Algebra effizient implementiert werden.</li> </ul> |
| <b>#Inhalte</b>  | Im 1. Teil der Einheit werden Methoden zur Lösung von Eigenproblem (QR-Verfahren, Potenzmethode, inverse Iteration, Lanczos-Verfahren, Arnoldi-Verfahren, Jacobi-Davidson-Verfahren) behandelt. Der 2. Teil ist der Lösung großer schwachbesetzter linearer Gleichungssysteme gewidmet (Krylov-Verfahren, Mehrgitterverfahren).   |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Greenbaum, A.: Iterative Methods for Solving Linear Systems, SIAM, Philadelphia 1997.   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS).   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Kenntnisse der Inhalte der Module des Grundstudiums „Angewandte Mathematik“.  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Beginn zweijährlich (gerade Jahreszahlen) im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Lösen von Übungsaufgaben, Lektüre einschlägiger Fachliteratur sowie Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | NUMNLO .MA.Nr. 478  |
| <b>#Modulname</b>                                      | Numerik nichtlinearer Optimierungsprobleme und nichtlinearer Gleichungssysteme  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Mönch <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>1. #Dauer Modul</b>                                 | 2 Semester  |
| <b>2. #Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>             | Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung grundlegender Konzepte zur numerischen Lösung von Aufgaben der nichtlinearen Optimierung und zur Lösung von nichtlinearen Gleichungssystemen. Insbesondere sollen die Studenten auch in der Lage sein, numerische Probleme aus diesem Bereich effizient unter Verwendung von MATLAB auf dem Computer lösen zu können.      |
| <b>#Inhalte</b>  | Behandelt werden numerische Verfahren zur Lösung unrestringierter und restringierter Minimierungsprobleme sowie Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme und nichtlineare Quadratmittelprobleme.  |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Geiger, C.; Kanzow, C.: Numerische Verfahren zur Lösung unrestringierter Optimierungsaufgaben, Springer-Verlag, 1999; Geiger, C.; Kanzow, C.: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer-Verlag, 2002; Dennis, J. E. and R. B. Schnabel: Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM Books, Philadelphia, 1996. |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Grundkenntnisse Numerik und Optimierung   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Zweijahresturnus (im Wechsel mit anderen Spezialisierungsmodulen), Beginn im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | NUMANWA .BA.Nr. 496   |
| <b>#Modulname</b>  | Numerik von Anfangswertaufgaben   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Ernst <b>Vorname</b> Oliver <b>Titel</b> PD Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, wie Anfangswertaufgaben bei Differential-gleichungen diskretisiert und näherungsweise gelöst werden,</li> <li>• in Anwendungsproblemen in der Lage sein zu entscheiden, welche numerischen Methoden geeignet sind,</li> <li>• grundlegende Begriffe wie Diskretisierungsfehler und Stabilität verstehen,</li> <li>• wissen, wie Anfangswertaufgaben effizient auf dem Computer gelöst werden.</li> </ul>  |
| <b>#Inhalte</b>  | Gegenstand jeweils einer Vorlesung ist die Analyse numerischer Verfahren zur Lösung von Anfangswertaufgaben gewöhnlicher sowie partieller Differentialgleichungen. Für die gewöhnlichen Differentialgleichungen werden folgende Themen behandelt: Konsistenz, Stabilität, Konvergenz, lineare Mehrschrittverfahren, Runge-Kutta-Verfahren, Steifheit, adaptive Schrittweitensteuerung und symplektische Integratoren. Themen der Vorlesung über partielle Differentialgleichungen sind Stabilitätsanalyse nach von-Neumann, das Kreissche Matrixtheorem, Dissipation, Dispersion, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Differenzenverfahren und Spektralverfahren. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Ascher, U.; Petzold, L.: Computer Methods for Ordinary Differential Equations and Differential-Algebraic Equations, SIAM (1998).<br>Morton, K. W.; Mayers, D. F.: Numerical Solution of Partial Differential Equations, Cambridge University Press (2005).  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS).   |
| <b>#Voraussetzung<br/>für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der Inhalte der Module des Grundstudiums „Angewandte Mathematik“.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang „Angewandte Mathematik“   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Beginn zweijährlich (ungerade Jahreszahlen) im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung<br/>für Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV, das Lösen von Übungsaufgaben, die Lektüre einschlägiger Fachliteratur sowie die Vorbereitung auf die Prüfung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | GEOSTAT .BA.Nr. 497   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Stochastische Geometrie und räumliche Statistik   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Stoyan <b>Vorname</b> Dietrich <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Die Studenten können mit zufälligen Mengen und Punktprozessen umgehen und damit zusammenhängende statistische Probleme lösen. Sie verfügen über anwendungsbereite geostatistische Kenntnisse  |
| <b>#Inhalte</b>  | Der erste Modulteil befasst sich mit stochastischer Geometrie. Dazu gehören Grundlagen der Mengen- und Integralgeometrie, Ideen der Theorie der zufälligen Mengen sowie Punktprozess-Methoden. Der zweite Teil behandelt ausführlich die Geostatistik und zusätzlich statistische Verfahren für zufällige Mengen und Punktprozesse. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Stoyan, Mecke: Stochastische Geometrie, Akademie-Verlag 1983;<br>Cressie: Statistics for Spatial Data, Wiley 1993.  |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Kenntnisse entsprechend der Inhalte des Moduls Stochastik für Mathematiker  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | jährlich, Beginn WS   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten Dauer.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | STOPRO .BA.Nr. 463   |
| <b>#Modulname</b>  | Stochastische Prozesse und Modelle   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Stoyan <b>Vorname</b> Dietrich <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden kennen die Grundlagen der Theorie der stochastischen Prozesse und sind befähigt, tiefer in die Fachliteratur einzudringen. Durch detaillierte Kenntnisse über stochastische Modelle verfügen sie über ein tragfähiges Beispiel für die Spezialisierung der allgemeinen Theorie.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Der erste Modulteil befasst sich mit Elementen der Theorie der stochastischen Prozesse. Die angesprochenen Gebiete hängen von den jeweiligen Forschungsschwerpunkten ab, wobei aber Markowsche Prozesse (einschließlich einer Einführung in Markov Chain Monte Carlo) immer behandelt werden. Weitere Gebiete sind Punktprozesse, stationäre Prozesse oder Martingale.<br>Der zweite Modulteil behandelt Themen aus der Warteschlangen- und Zuverlässigkeitstheorie. Ausführlich wird die Anwendung Markowscher Ketten mit stetiger Zeit besprochen. Ferner werden Markowisierungsmethoden behandelt, insbesondere die Methode der Zusatzvariablen. Schließlich wird auf die Methode der Simulation eingegangen. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Beichelt: Stochastische Prozesse für Ingenieure. Teubner 1997 (engl. 2006); Jondral, Wiesler: Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse, Teubner 2002.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend der Inhalte des Moduls Stochastik für Mathematiker   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Studiengänge Angewandte Mathematik, Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich mit Beginn im Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten Dauer.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | VEKANA .BA.Nr. 498   |
| <b>#Modulname</b>  | Vektoranalysis   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Sprößig <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden sollen Kenntnisse im algebraischen analytischen und geometrischen Umgang mit Vektoren und Tensoren erhalten und deren Nützlichkeit für Anwendungen in der Geometrie und Physik begreifen. Analysis auf differenzierbare Mannigfaltigkeiten soll das abstrakte Denken fördern.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Vektoralgebraische Strukturen werden eingeführt, grundlegende feldtheoretische Operatoren diskutiert, der Nabla-Kalkül wird begründet und entsprechende Integralsätze hergeleitet. Der Tensorbegriff wird definiert und an Beispielen aus der Mechanik und Hydromechanik erläutert. Maxwellgleichungen werden diskutiert. Die Differentialgeometrie glatter Kurven und Flächen wird abgehandelt. Grundlegende Begriffe über differenzierbare Mannigfaltigkeiten werden bereitgestellt. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | W. Sprößig, A. Fichtner: Vektoranalysis, Eagle-Guide, Leipzig, 2004;<br>H. Aman, J. Escher: Analysis II, Birkhäuser Basel, 1999;<br>J. Jost: Riemannian Geometry and Geometric Analysis, Sec. Editio., Springer Berlin, 1998.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | 6 SWS Vorlesung, Literaturstudium  |
| <b>#Voraussetzung<br/>für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend der Inhalte der Module Analysis 1 und Analysis 2 oder Höhere Mathematik für Ingenieure 1 und Höhere Mathematik für Ingenieure 2.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | zweijährlich   |
| <b>#Voraussetzung<br/>für Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, das Lösen von Übungsaufgaben und die Vorbereitung auf die mündliche Prüfungsleistung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | WAVFOR .BA.Nr. 442  |
| <b>#Modulname</b>  | Wavelets und Fourieranalysis  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Bernstein <b>Vorname</b> Swanhild <b>Titel</b> PD Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen die grundlegenden Algorithmen für Wavelets erlernen und verstehen, dass Wavelets auf der Fourieranalysis basieren, mit Hilfe der Fouriertransformation konstruiert und mittels schneller Algorithmen berechnet werden.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Im ersten Teil werden zunächst Haar-Wavelets behandelt und die Vorteile von Wavelets an Beispielen erläutert. Anschließend werden Daubechies-Wavelets behandelt.<br>Danach wird die mathematische Entwicklung der Wavelets aus der Fourieranalysis erläutert und insbesondere auf Fourier-Reihen sowie die Fourier-Transformation eingegangen.<br>Im letzten Teil wird gezeigt wie man mit Hilfe der Fourier-Transformation Wavelets konstruieren kann und mit welcher Genauigkeit Wavelets Signale approximieren können.<br>Die behandelten Beispiele dienen der Erläuterung der mathematischen Sachverhalte und geben keine genauen Anweisungen zur Implementierung von Wavelets. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Y. Nievergelt: Wavelets made easy, Birkhäuser-Verlag, 2001; W. Bäni: Wavelets, Eine Einführung für Ingenieure, Oldenbourg-Verlag, 2002; R. Brigola: Fourieranalysis, Distributionen und Anwendungen, Vieweg-Verlag, 1997; C.L. Epstein: Introduction to the Mathematics of Medical Imaging, Pearson Education, 2003   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse und Fertigkeiten wie sie in den Modulen Analysis 1 und Analysis 2 bzw. Höhere Mathematik 1 für Ingenieure und Höhere Mathematik 2 für Ingenieure vermittelt werden.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Studierende der Studiengänge Angewandte Mathematik und Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Alle 2 Jahre im Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine mündliche Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.  |

## Wahlpflichtmodule Operations Research

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | ALGEO .BA.Nr. 499  |
| <b>#Modulname</b>  | Algorithmische Geometrie   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Schiermeyer <b>Vorname</b> Ingo <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikations-<br/>ziele/Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden lernen Basiskonzepte sowie wesentliche Beweistechniken der Algorithmischen Geometrie kennen. Darüber hinaus werden sie mit anwendungsrelevanten Geometriealgorithmen einschließlich ihrer Analyse und praktischen Anwendung vertraut gemacht.         |
| <b>#Inhalte</b>  | Extremale n-Ecke<br>Konvexe Hüllen in der Ebene<br>Packungen und Überdeckungen<br>Minimal umschreibende Rechtecke<br>Rechteckpackungsalgorithmen<br>Steinerbäume<br>Geometrische Ramsey Theorie<br>Färbungen der Ebene   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Quaisser, E.: Diskrete Geometrie, Spektrum, 1994.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnis entsprechend den Inhalten der Module Grundlagen der Diskreten Mathematik oder Diskrete Mathematik.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Noten</b>  | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 Stunden und setzt sich aus 60 Stunden Präsenzzeit und 120 Stunden Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Vorbereitung auf die Prüfungen. |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | ALGRAPH .BA.Nr. 435  |
| <b>#Modulname</b>                                      | Algorithmische Graphentheorie  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Schiermeyer <b>Vorname</b> Ingo <b>Titel</b> Prof.   |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele /Kompetenzen</b>               | Die Studierenden lernen Basiskonzepte sowie wesentliche Beweistechniken der Graphentheorie kennen. Darüber hinaus werden sie mit anwendungsrelevanten Graphenalgorithmien einschließlich ihrer Analyse und praktischen Anwendung vertraut gemacht.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Im ersten Teil des Moduls werden wesentliche Grundlagen der Graphentheorie einschließlich Beweistechniken, Anwendungen und zahlreicher Algorithmen behandelt. Schwerpunkte bilden unter anderem Minimalgerüste, kürzeste Wege, Eulertouren (chinesisches Briefträgerproblem), Hamiltonkreise (Travelling Salesman Problem), Matchings, unabhängige Mengen und Knotenfärbungen.<br>Darauf aufbauend werden im zweiten Teil des Moduls spezielle Algorithmen für Hamiltonkreise, Cliques, unabhängige Mengen und Knotenfärbungen vorgestellt und analysiert. Anwendungen von Färbungsalgorithmen bei der Frequenzzuweisung bilden den Abschluss. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Volkman, L.: Graphen und Digraphen, Springer, 1991.<br>Clark, J.; Holton, D. A.: Graphentheorie, Spektrum, 1994.<br>West, D.: Introduction to Graph Theory, Prentice Hall, 2001.   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS).  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Vorausgesetzt werden Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Grundlagen der Diskreten Mathematik und Algebra I oder Lineare Algebra I oder Grundkurs Höhere Mathematik.  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Network Computing, Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Beginn jährlich zum Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten zu Teil 1 des Moduls und einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten zu Teil 2. Jede der Prüfungsleistungen muss bestanden werden.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich als Mittel aus der Note der Klausurarbeit und der Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 Stunden Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | DISKMA .BA.Nr. 500   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Diskrete Mathematik  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Schiermeyer <b>Vorname</b> Ingo <b>Titel</b> Prof.   |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele /Kompetenzen</b>               | Die Studierenden lernen Basiskonzepte sowie wesentliche Beweistechniken der Diskreten Mathematik kennen. Darüber hinaus werden sie mit anwendungsrelevanten Beispielen einschließlich ihrer Analyse vertraut gemacht.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Einführung in die Kombinatorik; Erzeugende Funktionen für kombinatorische Probleme; Ramsey Theorie   |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Tittmann, P.: Einführung in die Kombinatorik, Spektrum, 2000.  |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | keine  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Jährlich im Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 min.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 6  |
| <b>#Noten</b>  | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 180 Stunden und setzt sich aus 60 Stunden Präsenzzeit und 120 Stunden Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Vorbereitung auf die Prüfung. |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | FINVERS .BA.Nr. 458  |
| <b>#Modulname</b>  | Finanz- und Versicherungsmathematik  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name Näther Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof.<br><b>Name Schreier Vorname</b> Heiner <b>Titel</b> Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Den Studenten werden grundlegende Kenntnisse der Finanz- und Versicherungsmathematik vermittelt mit dem Ziel, wichtige Finanzierungsmodelle sowie einfache Lebens- und Sachversicherungen selbständig und kompetent analysieren, bewerten bzw. entwickeln zu können.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Der erste Modulteil befasst sich mit deterministischen Methoden der Finanzmathematik. Ausführlich werden die klassischen Gebiete Zins-Renten- Tilgungs- und Kursrechnung behandelt. Im Vordergrund stehen insbesondere Untersuchungen von aktuellen Sparanlagen, Wertpapieren und Krediten hinsichtlich der Effektivverzinsung. Abschließend werden noch die finanzmathematischen Methoden der Investitionsrechnung und Abschreibung erörtert.<br>Der zweite Modulteil behandelt Versicherungsmathematik und Risikotheorie. Begonnen wird mit Lebensversicherungsmathematik und dem Äquivalenzprinzip zwischen Prämien und Leistungen. Darauf aufbauend werden Deckungskapital, Gesamtschadensmodelle, Rückversicherungsprinzipien und Prämienkalkulation diskutiert. Dann wird die modernere Darstellung der Versicherungsproblematik im Rahmen der Risikotheorie betrachtet. Dazu ist eine Einführung in Grundtatsachen der Markovschen Prozesse nötig. Mit Mitteln der Erneuerungstheorie werden abschließend das Ruinproblem und Rückversicherungsprobleme erörtert. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Pfeiffer: Praktische Finanzmathematik, Verlag Harry Deutsch, 2000<br>Tietze: Einführung in die Finanzmathematik, Vieweg Verlag, 2003<br>Schmidt: Versicherungsmathematik, Springer 2002<br>Bühlmann: Mathematical Methods in Risk Theory, Springer 1970  |
| <b>#Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend der Inhalte des Moduls Stochastik für Mathematiker   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelor- und Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik (Modul OR im Hauptstudium).   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Aller zwei Jahre mit Beginn im Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten Dauer.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b># Note</b>  | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | FUZOPST .BA.Nr. 459  |
| <b>#Modulname</b>  | Fuzzytheorie in Optimierung und Statistik  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Dempe <b>Vorname</b> Stephan <b>Titel</b> Prof.<br><b>Name</b> Näther <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Qualifikationsziel ist zum einen das Erwerben von ausreichenden Kompetenzen in den Grundlagen der Fuzzytheorie, insbesondere aber sollen die Studenten beim Vorliegen von unscharfen Daten zur Modellierung und Bearbeitung von Problemen der Optimierung und der Statistik befähigt werden.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Es werden zunächst wesentliche Grundlagen der Fuzzytheorie vermittelt (Operationen mit Fuzzymengen, Unscharfe Arithmetik, Unscharfe Relationen). Im Rahmen der statistischen Komponente des Moduls werden dann Zugänge zum Schätzen und Testen bei unscharfen Daten vorgestellt. Insbesondere wird auf Fuzzy Regression eingegangen.<br>Im Rahmen der Lehrveranstaltungen zur unscharfen Optimierung werden verschiedene Modellierungsansätze für unscharfe Optimierungsaufgaben gemeinsam mit den entsprechenden Zugängen zur Behandlung der entstehenden Aufgaben untersucht. Schwerpunkte sind unter anderem die verschiedenen Methoden für lineare und nichtlineare unscharfe Optimierungsaufgaben sowie für unscharfe Probleme der mathematischen Spieltheorie. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | R. Bector and S. Chandra: Fuzzy Mathematical Programming and Fuzzy Matrix Games. Springer, 2005; H. Bandemer and W. Näther: Fuzzy Data Analysis, Kluwer Academic Publishers 1992   |
| <b>#Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend der Inhalte der Module Optimierung und Stochastik für Mathematiker oder der Module "Optimierung linearer Modelle" und „Statistik, Numerik und Matlab“  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelor- und Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik.  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Zweijährig, Beginn im Wintersemester in geraden Jahren.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine mündliche Prüfungsleistung mit einer Dauer von 40 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Vorbereitung auf die Prüfung und gegebenenfalls die Bearbeitung von Belegaufgaben.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | KONTMOD .MA.Nr. 472   |
| <b>#Modulname</b>  | Kontrolltheorie und Modellreduktion   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Wegert <b>Vorname</b> Elias <b>Titel</b> Prof. Dr.<br><b>Name</b> Eiermann <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen<br>- grundlegende Konzepte der Kontrolltheorie verstehen<br>- Methoden zur Steuerung von dynamischen Systemen kennenlernen<br>- mit verschiedenen Kriterien der optimalen Steuerung vertraut werden.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Die Kontrolltheorie befasst sich mit der gezielten Beeinflussung 'dynamischer Systeme', die hier durch gewöhnliche Differential - gleichungen modelliert werden.<br>Wir geben Kriterien für Steuerbarkeit, Stabilisierbarkeit, Beobachtbarkeit und Entdeckbarkeit von linearen und nichtlinearen Kontrollsystemen und untersuchen Probleme der optimalen Steuerung mit Hilfe des Bellman-Prinzips und des Pontrjaginschen Maximumprinzips.<br>In der Praxis sind dynamische Systeme häufig so komplex, dass das ursprüngliche Modell durch ein vereinfachtes (mit hoffentlich gleichem oder ähnlichem Verhalten) ersetzt werden muss. Wir stellen Methoden der Modellreduktion vor, die auf der Singulärwertzerlegung beziehungsweise auf Krylov-Projektionen basieren, und analysieren ihre Approximationseigenschaften. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | - E.D. Sonntag: Mathematical Control Theory. Springer<br>- T. Kailath: Linear Systems. Prentice Hall<br>- C.K. Chui, G. Chen: Linear Systems and Optimal Control. Springer  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS), Lösen von Übungsaufgaben.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen und der linearen Algebra  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Zweijährlich zum Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Das Modul schließt mit einer mündlichen Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer ab.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Nachbereitung der Vorlesungen, das Lösen von Übungsaufgaben, Literaturstudium und die Vorbereitung der Prüfung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | LMODVPL .MA.Nr. 466   |
| <b>#Modulname</b>  | Lineare Modelle und Versuchsplanung   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Näther <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten sollen befähigt werden, selbständig und kompetent mit einfachen linearen statistischen Modellen der Regressions- und Varianzanalyse zu arbeiten und daraus resultierende Versuchsplanungsprobleme zu erkennen und zu lösen.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Der erste Modulteil befasst sich mit linearen Modellen, deren wichtigste Vertreter Modelle der (parameterlinearen) Regressionsanalyse und der Varianzanalyse sind. Zunächst werden Eigenschaften der Kleinsten-Quadrat-Schätzung für die Modellparameter untersucht und verschiedene Modifikationen diskutiert. Unter Annahme normalverteilter Beobachtungen wird dann der klassische Zugang zu Testproblemen erörtert. Es wird auch kurz in nichtparametrische Regressionsmethoden und speziell in den Übungen in entsprechende Software eingeführt.<br>Der zweite Teil befasst sich dann mit Versuchsplanung. In zwei kürzeren Abschnitten werden anfangs Probleme der Stichprobenplanung diskutiert (geschichtete Stichproben, Klumpenstichproben, Stichproben zur Qualitätskontrolle). Der Hauptteil behandelt die optimale Versuchsplanung für Schätzungen im linearen Modell. Hier wird die Anbindung an die konvexe Optimierung deutlich gemacht und genutzt. In einem letzten Teil werden Versuchsplanungsprobleme bei der Beobachtung von stochastischen Prozessen diskutiert. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Rao, Toutenburg: Linear Models, Least Squares and Alternatives, Springer 1999;<br>Pukelsheim: Optimal Theory of Experiments, Wiley 1993   |
| <b>#Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend der Inhalte des Moduls Stochastik für Mathematiker.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Aller zwei Jahre, Beginn zum Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | LOGIST .BA.Nr. 460  |
| <b>#Modulname</b>  | Modelle der Logistik und des Transports   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Dempe <b>Vorname</b> Stephan <b>Titel</b> Prof.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten lernen anwendungsorientierte mathematische Probleme der Ökonomie sowie die Methoden ihrer mathematischen Bearbeitung kennen.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Schwerpunkte sind Probleme des Transportes von Gütern, der Belieferung von Kunden und Maschinen. Untersucht wird die Modellierung solcher Probleme als deterministische Optimierungsaufgaben, deren Eigenschaften sowie Lösungsansätze.       |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | S. Dempe, H. Schreier: Operations Research. Teubner Verlag, 2006.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend der Inhalte des Moduls Optimierung für Mathematiker oder des Moduls Optimierung linearer Modelle.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelor- und Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Modul erstreckt sich über zwei Semester, beginnend im Wintersemester in ungeraden Jahren.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 40 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Prüfungsvorbereitung und die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Bearbeitung von Übungsaufgaben. |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | NEWFUZZ .BA.Nr. 501   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Neuere Fuzzy Konzepte in Stochastik und Statistik   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Näther <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof  |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Den Studenten werden neuere Ideen, Resultate und Verfahren der Fuzzy Stochastik und der Fuzzy Statistik vermittelt, mit dem Ziel, wichtige statistische Analysen mit unscharfen Daten selbständig und kompetent durchführen bzw. entwickeln zu können.  |
| <b>#Inhalte</b>  | <p>Der erste Modulteil befasst sich mit neueren Konzepten in der Stochastik. Zunächst wird in die dazu nötigen Grundtatsachen der Fuzzytheorie eingeführt (Fuzzy Mengen und ihre Verknüpfungen, Grundtatsachen der Fuzzy Arithmetik und der Fuzzy Analysis). Ausführlicher werden dann Fuzzy Zufallsvariablen, ihre Momente und Grenzwertsätze diskutiert. Im Hinblick auf spätere Anwendungen in der Statistik werden Fuzzy Maße (untere und obere Wahrscheinlichkeiten, Kapazitäten) und Choquet-Integrale behandelt.</p> <p>Der zweite Modulteil befasst sich mit neueren Fuzzy Konzepten in der Statistik, insbesondere mit der Statistik bei unscharfen Daten. Ausführlicher diskutiert werden Parameterschätzprobleme (speziell Regression) und Parameter-tests mit unscharfen Daten oder unscharfen Hypothesen. Auf Modellierung und Schätzung von Interaktivitäten unter Zuhilfenahme von Fuzzy-Maßen wird ebenfalls eingegangen.</p> |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Bandemer, Näther: Fuzzy Data Analysis, Kluwer Academic Publishers, 1992; Aktuelle Zeitschriftenartikel  |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Kenntnisse entsprechend der Inhalte des Moduls Stochastik für Mathematiker  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Vertiefungsmodul im Studiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Zweijährlich, Beginn zum Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkt</b>                                 | 9   |
| <b>#Noten</b>  | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | NDOPT .MA.Nr. 475  |
| <b>#Modulname</b>  | Nichtdifferenzierbare Optimierung  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Dempe <b>Vorname</b> Stephan <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten lernen neueste Methoden und Mittel bei der Lösung nichtdifferenzierbarer Optimierungsaufgaben kennen und anwenden. Im Seminar werden durch Gäste, Lehrende und/oder Studenten Vorträge gehalten und deren Inhalte diskutiert.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Schwerpunkte sind einerseits neue theoretische Richtungen in der nichtglatten Analysis und andererseits neue numerische Zugänge zur Lösung nichtdifferenzierbarer Optimierungsaufgaben. Im angeleiteten Selbststudium beschäftigen sie sich mit speziellen Problemen, über die im Seminar diskutiert wird. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Neu erschienene Monographien zur Optimierung.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Seminar  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse des Moduls Optimierung für Mathematiker.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | In Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Wintersemester in ungeraden Jahren.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | NUMNLO .MA.Nr. 478  |
| <b>#Modulname</b>                                      | Numerik nichtlinearer Optimierungsprobleme und nichtlinearer Gleichungssysteme  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Mönch <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>3. #Dauer Modul</b>                                 | 2 Semester  |
| <b>4. #Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>             | Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung grundlegender Konzepte zur numerischen Lösung von Aufgaben der nichtlinearen Optimierung und zur Lösung von nichtlinearen Gleichungssystemen. Insbesondere sollen die Studenten auch in der Lage sein, numerische Probleme aus diesem Bereich effizient unter Verwendung von MATLAB auf dem Computer lösen zu können.      |
| <b>#Inhalte</b>  | Behandelt werden numerische Verfahren zur Lösung unrestringierter und restringierter Minimierungsprobleme sowie Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme und nichtlineare Quadratmittelprobleme.  |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Geiger, C.; Kanzow, C.: Numerische Verfahren zur Lösung unrestringierter Optimierungsaufgaben, Springer-Verlag, 1999; Geiger, C.; Kanzow, C.: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer-Verlag, 2002; Dennis, J. E. and R. B. Schnabel: Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM Books, Philadelphia, 1996. |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Grundkenntnisse Numerik und Optimierung   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Zweijahresturnus (im Wechsel mit anderen Spezialisierungsmodulen), Beginn im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | PARVEK .BA.Nr. 461  |
| <b>#Modulname</b>  | Parametrische und Vektoroptimierungsaufgaben  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Dempe <b>Vorname</b> Stephan <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten lernen Optimierungsaufgaben mit mehreren Zielfunktionen sowie solche mit parameterabhängigen Daten kennen. Sie werden vertraut mit den theoretischen Eigenschaften solcher Probleme sowie mit deren numerischer Lösung.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Schwerpunkte bei der Untersuchung von Optimierungsaufgaben mit mehreren Zielfunktionen sind einerseits die Lösungsbegriffe und deren theoretischen Eigenschaften sowie andererseits Algorithmen zur Berechnung einiger beziehungsweise aller Lösungen. Schwerpunkte bei der Untersuchung parameterabhängiger linearer Optimierungsaufgaben ist die Untersuchung der Abhängigkeit optimaler Lösungen und des optimalen Zielfunktionswertes von den Parametern. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | M. Ehrgott: Multicriteria Optimization, Springer Verlag, 2005.<br>Nozicka, Guddat, Hollatz, Bank: Theorie der linearen parametrischen Optimierung, Akademie-Verlag, 1974  |
| <b>#Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse einsprechend der Inhalte des Moduls Optimierung für Mathematiker oder des Moduls Optimierung linearer Modelle  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelor- und Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik,<br>Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Modul erstreckt sich über zwei Semester, beginnend im Wintersemester in geraden Jahren.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 40 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Prüfungsvorbereitung und die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Bearbeitung von Übungsaufgaben.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | SPDISK .BA.Nr. 462  |
| <b>#Modulname</b>  | Spieltheorie und diskrete Optimierung   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Dempe <b>Vorname</b> Stephan <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten lernen Probleme der mathematischen Spieltheorie sowie diskrete Optimierungsaufgaben kennen. Sie werden vertraut mit Lösungsbegriffen und Lösungszugängen. Sie erwerben Kompetenzen zur Modellbildung.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Schwerpunkte in der mathematischen Spieltheorie sind kooperative und nichtkooperative Spiele in strategischer und extensiver Normal-form. Neben der Modellierung stehen die Existenz und Lösung der Probleme im Vordergrund. Inhalte sind das Nash'sche und das Stackelberg-Gleichgewicht, die Neumann-Morgenstern Lösung, der Kern und der Shapley-Vektor. Schwerpunkte in der diskreten Optimierung sind Modellierungszugänge mit ganzzahligen Variablen, Permutationen und Mengensystemen einerseits sowie exakte und Näherungsalgorithmen andererseits. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | S. Dempe, H. Schreier: Operations Research, Teubner Verlag, 2006.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse einsprechend der Inhalte des Moduls Optimierung für Mathematiker.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | In den Studiengängen Wirtschaftsmathematik und Angewandte Mathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Modul erstreckt sich über zwei Semester, beginnend im Wintersemester in geraden Jahren.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 40 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Prüfungsvorbereitung und die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Bearbeitung von Übungsaufgaben.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | ANAMATH.MA.Nr. 467   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Statistische Analysemethoden für Mathematiker  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Näther <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>           | Die Studenten sollen befähigt werden, selbständig und kompetent statistische Daten zu analysieren und dabei sowohl theoretische Kenntnisse als auch praktische Fertigkeiten erwerben.  |
| <b>#Inhalte</b>  | <p>Der erste Modulteil befasst sich mit multivariaten Analysemethoden. Dazu werden zunächst die nötigen Kenntnisse über mehrdimensionale Verteilungen geboten (z.B. mehrdimensionale Normalverteilung, Wishartverteilung, Hotellings-T-Quadrat-Verteilung) und allgemeine Testprinzipien erläutert (Likelihood-Quotienten-Test, Union-Intersection-Test). Mit diesem Grundwissen ausgestattet, werden die wichtigsten Analyseverfahren behandelt: Hauptkomponentenanalyse, Faktoranalyse, kanonische Korrelationsanalyse, Diskriminanzanalyse, Clusteranalyse). Dabei wird speziell in den Übungen auch Wert auf die Benutzung von Statistik-Software gelegt.</p> <p>Der zweite Modulteil behandelt die (univariate) Zeitreihenanalyse. Nach einer kurzen Darlegung von Methoden der beschreibenden Zeitreihenanalyse (Glättung, Trend- und Saisonbereinigung) werden Grundlagen der Theorie der Prozesse zweiter Ordnung vermittelt und wichtige Zeitreihenmodelle (wie z.B. ARIMA-Modelle) behandelt und analysiert.</p> |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Mardia, Kent, Bibby: Multivariate Analysis, Academic Press 1992<br>Brockwell, Davis: Time Series: Theory and Methods, Springer 1996  |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Kenntnisse entsprechend der Inhalte des Moduls Stochastik für Mathematiker.  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik.  |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Aller zwei Jahre, Beginn im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | GEOSTAT .BA.Nr. 497   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Stochastische Geometrie und räumliche Statistik   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Stoyan <b>Vorname</b> Dietrich <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Die Studenten können mit zufälligen Mengen und Punktprozessen umgehen und damit zusammenhängende statistische Probleme lösen. Sie verfügen über anwendungsbereite geostatistische Kenntnisse  |
| <b>#Inhalte</b>  | Der erste Modulteil befasst sich mit stochastischer Geometrie. Dazu gehören Grundlagen der Mengen- und Integralgeometrie, Ideen der Theorie der zufälligen Mengen sowie Punktprozess-Methoden. Der zweite Teil behandelt ausführlich die Geostatistik und zusätzlich statistische Verfahren für zufällige Mengen und Punktprozesse. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Stoyan, Mecke: Stochastische Geometrie, Akademie-Verlag 1983;<br>Cressie: Statistics for Spatial Data, Wiley 1993.  |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Kenntnisse entsprechend der Inhalte des Moduls Stochastik für Mathematiker  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | jährlich, Beginn WS   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten Dauer.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | STOPRO .BA.Nr. 463   |
| <b>#Modulname</b>  | Stochastische Prozesse und Modelle   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Stoyan <b>Vorname</b> Dietrich <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden kennen die Grundlagen der Theorie der stochastischen Prozesse und sind befähigt, tiefer in die Fachliteratur einzudringen. Durch detaillierte Kenntnisse über stochastische Modelle verfügen sie über ein tragfähiges Beispiel für die Spezialisierung der allgemeinen Theorie.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Der erste Modulteil befasst sich mit Elementen der Theorie der stochastischen Prozesse. Die angesprochenen Gebiete hängen von den jeweiligen Forschungsschwerpunkten ab, wobei aber Markowsche Prozesse (einschließlich einer Einführung in Markov Chain Monte Carlo) immer behandelt werden. Weitere Gebiete sind Punktprozesse, stationäre Prozesse oder Martingale.<br>Der zweite Modulteil behandelt Themen aus der Warteschlangen- und Zuverlässigkeitstheorie. Ausführlich wird die Anwendung Markowscher Ketten mit stetiger Zeit besprochen. Ferner werden Markowisierungsmethoden behandelt, insbesondere die Methode der Zusatzvariablen. Schließlich wird auf die Methode der Simulation eingegangen. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Beichelt: Stochastische Prozesse für Ingenieure. Teubner 1997 (engl. 2006); Jondral, Wiesler: Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse, Teubner 2002.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend der Inhalte des Moduls Stochastik für Mathematiker   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Studiengänge Angewandte Mathematik, Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich mit Beginn im Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 40 Minuten Dauer.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | ZEOA .MA.Nr. 473   |
| <b>#Modulname</b>  | Zwei-Ebenen-Optimierungsprobleme   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Dempe <b>Vorname</b> Stephan <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung grundlegender theoretischer Eigenschaften und grundlegender Konzepte zur numerischen Lösung von Zwei-Ebenen-Optimierungsaufgaben. Die Studenten sollen Zugänge zur Modellierung und zur Lösung von Anwendungsaufgaben der Zwei-Ebenen-Optimierung erlernen.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind das Modell der Zwei-Ebenen-Optimierung und seine geometrischen Eigenschaften, notwendige Optimalitätsbedingungen, Beziehungen zu anderen Aufgaben der mathematischen Optimierung sowie prinzipielle Lösungszugänge. Im angeleiteten Selbststudium beschäftigen sie sich mit speziellen Problemen, über die im Seminar diskutiert wird. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Dempe, S.: Foundations of Bilevel Programming. Kluwer, 2002  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (1 SWS), Seminar (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse des Moduls Optimierung für Mathematiker.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | In Master- und Diplomstudiengängen zur Angewandten Mathematik und zur Wirtschaftsmathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Wintersemester in geraden Jahren.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

## Wahlpflichtmodule Mathematische Methoden der Informatik

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | ALGRAPH .BA.Nr. 435  |
| <b>#Modulname</b>                                      | Algorithmische Graphentheorie  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Schiermeyer <b>Vorname</b> Ingo <b>Titel</b> Prof.   |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele /Kompetenzen</b>               | Die Studierenden lernen Basiskonzepte sowie wesentliche Beweistechniken der Graphentheorie kennen. Darüber hinaus werden sie mit anwendungsrelevanten Graphenalgorithmien einschließlich ihrer Analyse und praktischen Anwendung vertraut gemacht.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Im ersten Teil des Moduls werden wesentliche Grundlagen der Graphentheorie einschließlich Beweistechniken, Anwendungen und zahlreicher Algorithmen behandelt. Schwerpunkte bilden unter anderem Minimalgerüste, kürzeste Wege, Eulertouren (chinesisches Briefträgerproblem), Hamiltonkreise (Travelling Salesman Problem), Matchings, unabhängige Mengen und Knotenfärbungen.<br>Darauf aufbauend werden im zweiten Teil des Moduls spezielle Algorithmen für Hamiltonkreise, Cliques, unabhängige Mengen und Knotenfärbungen vorgestellt und analysiert. Anwendungen von Färbungsalgorithmen bei der Frequenzzuweisung bilden den Abschluss. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Volkman, L.: Graphen und Digraphen, Springer, 1991.<br>Clark, J.; Holton, D. A.: Graphentheorie, Spektrum, 1994.<br>West, D.: Introduction to Graph Theory, Prentice Hall, 2001.   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS).  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Vorausgesetzt werden Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Grundlagen der Diskreten Mathematik und Algebra I oder Lineare Algebra I oder Grundkurs Höhere Mathematik.  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Network Computing, Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Beginn jährlich zum Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten zu Teil 1 des Moduls und einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten zu Teil 2. Jede der Prüfungsleistungen muss bestanden werden.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich als Mittel aus der Note der Klausurarbeit und der Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 Stunden Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | AUTKOMP .BA.Nr. 431  |
| <b>#Modulname</b>  | Automatentheorie und Komplexitätstheorie   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Hebisch <b>Vorname</b> Udo <b>Titel</b> Prof.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden lernen die Möglichkeiten und Grenzen der Berechenbarkeit und die Abschätzung der Schwierigkeit von Problemen und des Aufwandes bei der Berechnung ihrer Lösungen kennen.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Im ersten Semester werden die verschiedenen Automatentypen (Turingmaschinen, Pushdownautomaten, endliche Automaten) und die zugehörigen Klassen formaler Sprachen (Typ-i-Sprachen) behandelt. Im zweiten Semester erfolgt die Untersuchung der verschiedenen Komplexitätsklassen von Algorithmen. Neben Reduktionen zum Nachweis der NP-Vollständigkeit werden exakte und approximierende Algorithmen vorgestellt. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Hopcroft, J. E., Motawi, R., Ullman, J. D.: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Addison-Wesley, 2002; Asteroth, A., Baier, Ch.: Theoretische Informatik, Addison-Wesley, 2002; Wegener, I.: Komplexitätstheorie, Springer, 2003.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Grundlagen der diskreten Mathematik I und II und Grundlagen der Informatik.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Network Computing, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich, Beginn im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung setzt sich zusammen aus einer Klausurarbeit (90 Minuten) am Ende des Wintersemesters und einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung (30 Minuten). Jede der Prüfungsleistungen muss bestanden sein.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Noten</b>  | Die Modulnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus der Note der Klausurarbeit und der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |



|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | MODGRAF .BA.Nr. 135   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Computergrafik – Geometrische Modellierung  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Mönch <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>Dauer Modul</b>                                     | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Der Kurs ist als Einführung in die Computergrafik konzipiert. Die Teilnehmer sollen nach erfolgreicher Absolvierung des Kurses die für die Computergrafik relevanten mathematischen Grundlagen beherrschen, über detaillierte Kenntnisse zu wichtigen Basisalgorithmen einschließlich ihrer theoretischen Fundierung verfügen und schließlich die Prinzipien und speziellen Techniken der geometrischen Modellierung in der Computergrafik beherrschen. |
| <b>#Inhalte</b>  | Die wesentlichen Inhalte des Kurses sind die mathematischen Grundlagen der Computergrafik, grafische Grundfunktionen, Prinzipien der geometrischen Modellierung, Parameterdarstellungen von Kurven und Flächen im dreidimensionalen Raum und die Transformation von 3D-Modellen in 2D-Bilddaten.  |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Foley, J.: van Dam, A.; Feiner, S.; Hughes, J.; Phillips, R.: Grundlagen der Computergraphik. Einführung, Konzepte, Methoden. Addison Wesley, 1994.<br>Bungartz, H.-J.; Griebel, M.; Zenger, C.: Einführung in die Computergraphik. Grundlagen, Geometrische Modellierung, Algorithmen. Vieweg, 1996.<br>Farin, G.: Kurven und Flächen im Computer Aided Geometric Design. Vieweg, 1994.  |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS), individuelle Projektarbeit am Computer (45 Stunden)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Grundkenntnisse Analysis, Lineare Algebra, Numerik  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengänge Network Computing sowie Geoinformatik und Geophysik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Jährlich im Sommersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit (KA) im Umfang von 120 min.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 180 Stunden und setzt sich zusammen aus 60 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden individueller Projektarbeit am Computer und 75 Stunden Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.   |



|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | LOGIK .MA.Nr. 477   |
| <b>#Modulname</b>  | Logische Programmierung und Prolog  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Hebisch <b>Vorname</b> Udo <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden lernen das Prinzip der logischen Programmierung und als Anwendungsbeispiel die Programmiersprache Prolog kennen. Dabei werden Teile der Prädikatenlogik erster Stufe näher untersucht und praktische Programmierkenntnisse in Prolog erworben.   |
| <b>#Inhalte</b>  | In der Vorlesung erfolgt eine Einführung in die Prädikatenlogik erster Stufe. Hierbei werden die Syntax und Semantik einer logischen Programmiersprache erläutert. Danach werden verschiedene Regelsysteme zur Ableitung von Formeln untersucht. Abschließend werden Strategien zur Suche bei automatischen Beweisverfahren behandelt. Parallel dazu wird in den Übungen die Programmiersprache Prolog als ein konkretes Beispiel für eine logische Programmiersprache erlernt. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Clocksin, W. F., Mellish, C. S.: Programming in PROLOG, Springer, 1981;<br>Lloyd, J. W.: Foundations of Logic Programming, Springer, 1984.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | keine   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich, Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung (30 Minuten).  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Bearbeitung der Belegarbeit und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | PARCOMP .BA.Nr. 502   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Parallel Computing  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Mönch <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Wesentliches Qualifikationsziel ist die Vermittlung von Grundkonzepten des Parallel Computing im Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Die Nutzung einer Parallelverarbeitung auf den unterschiedlichsten Ebenen gehört zunehmend zur alltäglichen Praxis des Wissenschaftlichen Rechnens.<br>In der Lehrveranstaltung wird zunächst ein Überblick über verschiedene Rechnerarchitekturen und über Programmierkonzepte gegeben. Anschließend werden wichtige Algorithmen speziell für das Wissenschaftliche Rechnen auf Parallelrechnern behandelt. Neben der Parallelisierung bekannter Verfahren werden auch neue Zugänge zu parallelen Algorithmen betrachtet.<br>Es werden sowohl die mathematischen Grundlagen als auch Methoden zur Implementierung der Verfahren behandelt. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Quinn, M.J.: Parallel Computing. Theory and Practice. McGraw-Hill, New York, 1994.<br>Van de Velde, E.F.: Concurrent Scientific Computing. Springer-Verlag, New York, 1994.<br>Schwandt, H.: Parallele Numerik. Eine Einführung. B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2003.   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS), individuelle Projektarbeit am Computer (45 Stunden)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Grundkenntnisse Informatik, Numerik   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Studiengänge Angewandte Mathematik, Network Computing, Engineering & Computing  |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Sommersemester (aller zwei Jahre)   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 180 Stunden und setzt sich zusammen aus 60 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden individueller Projektarbeit am Computer und 75 Stunden Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.   |

## Wahlpflichtmodule Informatik

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | AP .MA.Nr. 476   |
| <b>#Modulname</b>  | Advanced Programming   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Steinbach <b>Vorname</b> Bernd <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                       | Studierende sollen<br>- Prinzipien der Kommunikation zwischen einem Computer und externen Geräten über verschiedenen Schnittstellen verstehen,<br>- Programme entwickeln können, die mit externen Geräten über ausgewählte Schnittstellen kommunizieren,<br>- mehrere innovative Technologien der Programmierung verstehen,<br>- Programme entwickeln können, die ausgewählte innovative Technologien der Programmierung adäquat nutzen. |
| <b>#Inhalte</b>  | Prinzipien der Programmierung von Hardware, mehrere aktuelle innovative Technologien zur Programmierung lokaler und verteilter Systeme   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                                 | Dembowski: Das Addison-Wesley Handbuch der Hardwareprogrammierung, Teil1 und Teil2; weiter aktuelle Literatur zum „Advanced Programming“ wird jeweils in der ersten Lehrveranstaltung des Moduls bekanntgegeben  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                        | Kenntnisse und Fertigkeiten in der objektorientierten und interaktiven Programmierung, entsprechend den Inhalten des Moduls „Softwareentwicklung“  |
| <b>#Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>                              | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                                | Zweijährlich im Sommersemester, alternativ zum Modul „Digitale Systeme 1“  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit (Vorlesungen, Übungen) und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | AUTKOMP .BA.Nr. 431  |
| <b>#Modulname</b>  | Automatentheorie und Komplexitätstheorie   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Hebisch <b>Vorname</b> Udo <b>Titel</b> Prof.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden lernen die Möglichkeiten und Grenzen der Berechenbarkeit und die Abschätzung der Schwierigkeit von Problemen und des Aufwandes bei der Berechnung ihrer Lösungen kennen.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Im ersten Semester werden die verschiedenen Automatentypen (Turingmaschinen, Pushdownautomaten, endliche Automaten) und die zugehörigen Klassen formaler Sprachen (Typ-i-Sprachen) behandelt. Im zweiten Semester erfolgt die Untersuchung der verschiedenen Komplexitätsklassen von Algorithmen. Neben Reduktionen zum Nachweis der NP-Vollständigkeit werden exakte und approximierende Algorithmen vorgestellt. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Hopcroft, J. E., Motawi, R., Ullman, J. D.: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Addison-Wesley, 2002; Asteroth, A., Baier, Ch.: Theoretische Informatik, Addison-Wesley, 2002; Wegener, I.: Komplexitätstheorie, Springer, 2003.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Grundlagen der diskreten Mathematik I und II und Grundlagen der Informatik.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Network Computing, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich, Beginn im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung setzt sich zusammen aus einer Klausurarbeit (90 Minuten) am Ende des Wintersemesters und einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung (30 Minuten). Jede der Prüfungsleistungen muss bestanden sein.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 9  |
| <b>#Noten</b>  | Die Modulnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus der Note der Klausurarbeit und der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | KRYPTCA .BA.Nr. 434  |
| <b>#Modulname</b>                                      | Codierungstheorie, Kryptographie und Computeralgebra   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Hebisch <b>Vorname</b> Udo <b>Titel</b> Prof.  |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 2 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele /Kompetenzen</b>               | Die Studierenden werden zunächst mit wesentlichen mathematischen Grundlagen von Computeralgebra-Systemen und (in den Übungen) mit dem speziellen Computeralgebra-System <i>Mathematica</i> vertraut gemacht. Im zweiten Teil des Moduls lernen sie die gängigsten mathematischen Verschlüsselungsmethoden, ihre Einsatzmöglichkeiten und Grenzen kennen.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Im ersten Semester werden die ringtheoretischen Grundlagen von Computeralgebra-Systemen untersucht. Als Beispiel eines solchen Systems wird (in den Übungen) <i>Mathematica</i> vorgestellt und für praktische Berechnungen genutzt. Im zweiten Semester werden in der Codierungstheorie Aspekte der Datensicherheit bei der Übertragung in fehleranfälligen Kanälen und anschließend in der Kryptographie Aspekte der Geheimhaltung bei der Datenübertragung behandelt. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | von zur Gathen, J., Gerhard, J.: Modern Computer Algebra, Cambridge, 1999; Lütkebohmert, W.: Codierungstheorie, Vieweg, 2003; Schneider, B.: Angewandte Kryptographie, Wiley 2006.   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Vorausgesetzt werden Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module Grundlagen der diskreten Mathematik und Algebra I und II oder Lineare Algebra I und II.   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Network Computing, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Jährlich, Beginn im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfungsleistung (30 Minuten) zur Computeralgebra und einer Klausurarbeit (90 Minuten) zum zweiten Teil. Jede der Prüfungsleistungen muss bestanden werden.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich als Mittel aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung und der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Vorbereitung auf die Prüfung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | MODGRAF .BA.Nr. 135   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Computergrafik – Geometrische Modellierung  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Mönch <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>Dauer Modul</b>                                     | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Der Kurs ist als Einführung in die Computergrafik konzipiert. Die Teilnehmer sollen nach erfolgreicher Absolvierung des Kurses die für die Computergrafik relevanten mathematischen Grundlagen beherrschen, über detaillierte Kenntnisse zu wichtigen Basisalgorithmen einschließlich ihrer theoretischen Fundierung verfügen und schließlich die Prinzipien und speziellen Techniken der geometrischen Modellierung in der Computergrafik beherrschen. |
| <b>#Inhalte</b>  | Die wesentlichen Inhalte des Kurses sind die mathematischen Grundlagen der Computergrafik, grafische Grundfunktionen, Prinzipien der geometrischen Modellierung, Parameterdarstellungen von Kurven und Flächen im dreidimensionalen Raum und die Transformation von 3D-Modellen in 2D-Bilddaten.  |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Foley, J.: van Dam, A.; Feiner, S.; Hughes, J.; Phillips, R.:<br>Grundlagen der Computergraphik. Einführung, Konzepte, Methoden. Addison Wesley, 1994.<br>Bungartz, H.-J.; Griebel, M.; Zenger, C.: Einführung in die Computergraphik. Grundlagen, Geometrische Modellierung, Algorithmen. Vieweg, 1996.<br>Farin, G.: Kurven und Flächen im Computer Aided Geometric Design. Vieweg, 1994.   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS), individuelle Projektarbeit am Computer (45 Stunden)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Grundkenntnisse Analysis, Lineare Algebra, Numerik  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengänge Network Computing sowie Geoinformatik und Geophysik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Jährlich im Sommersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit (KA) im Umfang von 120 min.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 180 Stunden und setzt sich zusammen aus 60 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden individueller Projektarbeit am Computer und 75 Stunden Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | CG2 .BA.Nr. 503   |
| <b>#Modulname</b>  | Computergraphik 2   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name Jung Vorname</b> Bernhard <b>Titel</b> Prof. Dr.-Ing.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Studierende sollen vertiefte Kenntnisse zu fortgeschrittenen Themen der 3D Computergraphik erwerben. Dazu gehören: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis verschiedener moderner Konzepte in den Bereichen 3D Modellierung, Rendering und Animation</li> <li>- Fähigkeit zur eigenständigen Implementierung ausgewählter Konzepte der Computergraphik (z.B. Raytracing)</li> <li>- Kenntnisse über Anwendungsgebiete der verschiedenen Verfahren</li> <li>- Fähigkeit zur Beurteilung der verschiedenen Verfahren z.B. im Spannungsfeld zwischen Qualität und Echtzeitfähigkeit.</li> </ul> |
| <b>#Inhalte</b>  | 3D Modellierung: Polygonnetze, Subdivision, Parametrische Oberflächen, Festkörperrepräsentationen<br>Rendering: Rendering Pipeline, Raytracing, Radiosity, Volume Rendering<br>Animation: Key-Framing, Partikelsysteme, verhaltensbasierte Animation  |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Alan Watt. 3D Computer Graphics. Addison-Wesley. 2000.<br>Akenine-Möller & Haines. Real Time Rendering. 2nd Ed. A K Peters. 2002.<br>Foley, van Dam, Feiner & Hughes. Computer Graphics. Addison Wesley. 1995.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (3 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Mathematische Grundlagen der Computergraphik entsprechend den Inhalten des Moduls „Computergraphik – Geometrische Modellierung“   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jährlich im Sommersemester  |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 75 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Bearbeitung von Übungsaufgaben, die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsbesuche, sowie die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | DIGISY1 .BA.Nr. 504   |
| <b>#Modulname</b>  | Digitale Systeme 1  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Steinbach <b>Vorname</b> Bernd <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                       | Studierende sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien digitaler Systeme verstehen,</li> <li>- digitale Systeme mit Booleschen Funktionen und Gleichungen modellieren,</li> <li>- dynamische Eigenschaften digitaler Systeme mit Hilfe des Booleschen Differentialkalküls spezifizieren,</li> <li>- kombinatorische und sequentielle Schaltungen analysieren und synthetisieren können.</li> </ul> |
| <b>#Inhalte</b>  | Grundlegende Prinzipien der Modellierung digitaler Systeme: Boolesche Variablen, Boolesche Algebren, Boolesche Funktionen, Formen und Normalformen Boolesche Funktionen, Boolesche Funktionenverbände, Boolesche Gleichungen und Gleichungssysteme, Boolescher Differentialkalkül, Analyse und Synthese kombinatorischer Schaltungen, Analyse und Synthese sequentieller Schaltungen                                    |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                                 | Posthoff, Steinbach: Logic Functions and Equations – Binary Models for Computer Science; Bochmann, Steinbach: Logikentwurf mit XBOOLE; Drechsler, Becker: Graphenbasierte Funktionsdarstellung. Boolesche und Pseudo-Boolesche Funktionen;  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                        | Kenntnisse der Mathematik der gymnasialen Oberstufe.  |
| <b>#Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>                              | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                                | Zweijährlich im Sommersemester, alternativ zum Modul „Advanced Programming“   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit (Vorlesungen, Übungen) und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | DIGISY2 .BA.Nr. 505  |
| <b>#Modulname</b>  | Digitale Systeme 2   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Steinbach <b>Vorname</b> Bernd <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Studierende sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- rechnerunterstützt kombinatorische und sequentielle Schaltungen analysieren und synthetisieren können,</li> <li>- den Test digitaler Systeme verstehen,</li> <li>- rechnerunterstützt digitale Systeme mit mehrwertigen Funktionen und Gleichungen modellieren und synthetisieren können</li> </ul>                          |
| <b>#Inhalte</b>  | Bibliothek für Boolesche Operationen: XBOOLE, rechnerunterstützte Analyse kombinatorischer und sequentieller Schaltungen, rechnerunterstützte Synthese realisierbarer nichtdeterministischer Automaten, rechnerunterstützte Synthese mehrstufiger kombinatorischer Schaltungen für Funktionenverbände, Test digitaler Systeme, dekompositorische Synthese mehrwertiger digitaler Systeme |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Posthoff, Steinbach: Logic Functions and Equations – Binary Models for Computer Science; Bochmann, Steinbach: Logikentwurf mit XBOOLE; Lang: Bi-Decomposition of Function Sets using Multi-Valued Logic  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (1 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse und Fertigkeiten zu Booleschen Funktionen, kombinatorische und sequentielle Schaltungen, sowie deren dynamische Eigenschaften, die im Modul „Digitale Systeme 1“ erworben werden können   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Zweijährlich im Wintersemester, alternativ zum Modul „Hardware-Software-Codesign“  |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 45 h Präsenzzeit (Vorlesungen, Übungen) und 135 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | DISSIM .BA.Nr. 506   |
| <b>#Modulname</b>  | Diskrete Simulation  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Richter <b>Vorname</b> Klaus <b>Titel</b> Dr. rer. nat.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                       | Die theoretischen Grundlagen der Modellierung und diskreten Simulation sowie die Prinzipien und Methoden zur praktischen Anwendung dieser Grundlagen werden vermittelt. Damit erhalten die Studierenden die Fähigkeiten und Fertigkeiten, relevante technische Problemstellungen aus Fachgebieten wie Fertigungs-, Transport-, Lagerhaltungs-, Bergbau-, Kommunikationssysteme sowie ökologische und physikalische Systeme modellieren und diskret simulieren zu können.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Digitale Simulation im Sinne dieses Moduls ist zielgerichtetes Experimentieren mit Modellen von dynamischen Systemen auf dem Computer. Der diskreten Simulation liegen dabei zeit- und zustandsdiskrete Modelle zugrunde.<br>Zunächst erfolgt eine Einführung in Systeme, Modelle und in die Simulation. Danach wird kurz auf die kontinuierliche Simulation eingegangen. Im Hauptteil des Moduls werden ausführlich die Methoden der diskreten Simulation einschließlich der statistischen Analyse der Simulationsdaten (Input-Modellierung, Output-Analyse, ...) und der Animation der Simulationsergebnisse behandelt. Als Modelle werden vor allem stochastische Bedienungsnetze verwendet.<br>Die Übung ist praxisorientiert der Modellierung und Simulation von technischen Systemen aus den an der TU Bergakademie Freiberg vertretenen Fachdisziplinen (siehe dazu Qualifikationsziele/Kompetenzen) gewidmet. Dazu werden verschiedene Simulations- und Animationssysteme verwendet. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                                 | Banks, J. et al.: Discrete-Event System Simulation; Prentice Hall, 2005; Leemis, L.M./Park, S.K.: Discrete-Event Simulation, Pearson Prentice Hall, 2006; Fishman, G.S.: Discrete-Event Simulation, Springer, 2001; Liebl, F.: Simulation, Oldenbourg, 1995; sowie Literatur zu verwendeten Simulationssystemen.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                        | Kenntnisse entsprechend der Inhalte der Module zur Einführung in die Informatik einschließlich einer Programmiersprache sowie Kenntnisse entsprechend eines Moduls zur Einführung in die Stochastik (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Mathematische Statistik)  |
| <b>#Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>                              | Für den Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                                | Sommersemester   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit, 30 h individueller Projektarbeit am Computer und 90 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | HSCD .BA. Nr. 507   |
| <b>#Modulname</b>  | Hardware-Software-Codesign  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Steinbach <b>Vorname</b> Bernd <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Studierende sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Hardwarebeschreibungssprache VHDL verstehen,</li> <li>- die Architektur programmierbarer Hardwarebausteine kennen,</li> <li>- integrierte Hardware-Software-Systeme mit der UML modellieren können,</li> <li>- mit den Prinzipien von MDA vertraut sein,</li> <li>- ausführbare Hardware-Software-Systeme mit dem Model Compiler for Reconfigurable Architectures (MOCCA) erzeugen können,</li> <li>- ausgewählte Algorithmen zur Partitionierung und Optimierung von Hardware-Software-Systemen kennen.</li> </ul> |
| <b>#Inhalte</b>  | Hardwarebeschreibung mit VHDL, Aufbau und Arbeitsweise programmierbare Hardwarebausteine, Modellierung von Hardware-Software-Systemen mit UML, Entwurfsmuster für eingebettete Systeme, Prinzipien der MDA, Plattformmodelle, Aufbau und Arbeitsweise des MOCCA – Compilers, Algorithmen zur Partitionierung und Optimierung von Hardware-Software-Systemen.  |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Douglass: Doing Hard Time, Developing Real-Time Systems with UML, Objects, Frameworks, and Patterns;<br>Grant, Müller: UML for SOC Design; Ritter, Molitor:<br>VHDL - Eine Einführung; Grimm.: Languages for System Specification,  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse und Fertigkeiten in der objektorientierten Modellierung, die im Modul „Softwaretechnologie - Projekt“ oder im Modul „Softwaretechnologie - Prototyp“ erworben werden können.   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Zweijährlich im Wintersemester, alternativ zum Modul „Digitale Systeme 2“   |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 45 h Präsenzzeit (Vorlesungen, Übungen) und 135 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | INTSYS .BA.Nr. 508  |
| <b>#Modulname</b>  | Intelligente Systeme  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Jasper <b>Vorname</b> Heinrich <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Kenntnis der Methoden, Verfahren und Techniken zur Konstruktion intelligenter Systeme   |
| <b>#Inhalte</b>  | Begriff intelligenter Systeme und Agenten: Konzepte und Methoden, Verteilte, kommunizierende Agenten, Emotionale Agenten, Repräsentation und Verarbeitung von Wissen unter besonderer Berücksichtigung semantischer Aspekte, Ontologien, Konzepte der Spracherkennung und Wissensrepräsentation, Frage-Antwort-Systeme, Autonome Systeme, Self-awareness sowie aktuelle Themen intelligenter Systeme. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten bekanntgegeben  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Seminaristische Vorlesung (3 SWS), Projektseminar (1 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module „Künstliche Intelligenz“ und „Virtuelle Realität 1“   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jährlich im Sommersemester  |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | KUENSTI .BA.Nr. 509  |
| <b>#Modulname</b>  | Künstliche Intelligenz   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Jasper <b>Vorname</b> Heinrich <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Kenntnis der Methoden und Techniken der Künstlichen Intelligenz, Erfahrung in der Anwendung deklarativer Programmiersprachen   |
| <b>#Inhalte</b>  | Wissensrepräsentations- und Inferenzmechanismen: Prädikatenlogische Grundlagen, Semantische Netze, Frames, Regel- und Constraintsysteme, Unsicheres und probabilistisches Schließen, Agentenmodelle: Konzepte, kommunizierende Agenten, Intelligente und heuristische Suchverfahren, Lernverfahren, Kommunikation und Sprachverarbeitung, Natural analoge Verfahren: Genetische Algorithmen und Künstliche Neuronale Netze, Anwendungsszenarien: Planung, Diagnostik, Simulation |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | George F. Luger, „Künstliche Intelligenz“, Addison-Wesley, 2002; Günther Görz, Claus-Rainer Rollinger, Josef Schneeberger, „Handbuch der Künstlichen Intelligenz“, Oldenbourg, 2003, Stuart Russel, Peter Norvig, „Künstliche Intelligenz“, Prentice Hall, 2004  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend den Inhalten des Moduls „Grundlagen der Informatik“  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jährlich zum Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | LOGIK .MA.Nr. 477   |
| <b>#Modulname</b>  | Logische Programmierung und Prolog  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Hebisch <b>Vorname</b> Udo <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden lernen das Prinzip der logischen Programmierung und als Anwendungsbeispiel die Programmiersprache Prolog kennen. Dabei werden Teile der Prädikatenlogik erster Stufe näher untersucht und praktische Programmierkenntnisse in Prolog erworben.   |
| <b>#Inhalte</b>  | In der Vorlesung erfolgt eine Einführung in die Prädikatenlogik erster Stufe. Hierbei werden die Syntax und Semantik einer logischen Programmiersprache erläutert. Danach werden verschiedene Regelsysteme zur Ableitung von Formeln untersucht. Abschließend werden Strategien zur Suche bei automatischen Beweisverfahren behandelt. Parallel dazu wird in den Übungen die Programmiersprache Prolog als ein konkretes Beispiel für eine logische Programmiersprache erlernt. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Clocksin, W. F., Mellish, C. S.: Programming in PROLOG, Springer, 1981;<br>Lloyd, J. W.: Foundations of Logic Programming, Springer, 1984.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | keine   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich, Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung (30 Minuten).  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Bearbeitung der Belegarbeit und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | PARCOMP .BA.Nr. 502   |
| <b>#Modulname</b>                                      | Parallel Computing  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Mönch <b>Vorname</b> Wolfgang <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Wesentliches Qualifikationsziel ist die Vermittlung von Grundkonzepten des Parallel Computing im Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Die Nutzung einer Parallelverarbeitung auf den unterschiedlichsten Ebenen gehört zunehmend zur alltäglichen Praxis des Wissenschaftlichen Rechnens.<br>In der Lehrveranstaltung wird zunächst ein Überblick über verschiedene Rechnerarchitekturen und über Programmierkonzepte gegeben. Anschließend werden wichtige Algorithmen speziell für das Wissenschaftliche Rechnen auf Parallelrechnern behandelt. Neben der Parallelisierung bekannter Verfahren werden auch neue Zugänge zu parallelen Algorithmen betrachtet.<br>Es werden sowohl die mathematischen Grundlagen als auch Methoden zur Implementierung der Verfahren behandelt. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Quinn, M.J.: Parallel Computing. Theory and Practice. McGraw-Hill, New York, 1994.<br>Van de Velde, E.F.: Concurrent Scientific Computing. Springer-Verlag, New York, 1994.<br>Schwandt, H.: Parallele Numerik. Eine Einführung. B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2003.   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS), individuelle Projektarbeit am Computer (45 Stunden)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Grundkenntnisse Informatik, Numerik   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Studiengänge Angewandte Mathematik, Network Computing, Engineering & Computing  |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Sommersemester (aller zwei Jahre)   |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer abschließenden mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 180 Stunden und setzt sich zusammen aus 60 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden individueller Projektarbeit am Computer und 75 Stunden Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | VERSW .BA.Nr. 510   |
| <b>#Modulname</b>  | Verteilte Software  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Steinbach <b>Vorname</b> Bernd <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Studierende sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien verteilter Systeme verstehen,</li> <li>- die Syntax und Semantik einer für verteilte Software geeigneten Programmiersprache beherrschen um verteilte Software erfolgreich zu entwickeln,</li> <li>- ausgewählte Technologien für verteilte Anwendungen kennen.</li> </ul>                                     |
| <b>#Inhalte</b>  | Grundlegende Prinzipien und Eigenschaften von Prozessen, Threads, Synchronisation und Kommunikation, Kern der gewählten Programmiersprache, grafische Benutzeroberflächen, Events, Streams, Multi-Threading, Semaphore, Monitore, Deadlocks, Applets, Servlets, Internetprotokolle, Client-Server Anwendungen auf der Basis von Sockets, Remote Method Invocation (RMI), WEB-Technologien |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Tanenbaum, van Steen: Verteilte Systeme; Bengel: Grundkurs Verteilte Systeme; Horn, Reinke: Softwarearchitektur und Softwarebauelemente; Jobst: Programmieren in Java;  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Vorzugsweise Kenntnisse und Fertigkeiten in der objektorientierten Programmierung entsprechend den Inhalten des Moduls „Softwareentwicklung“; Mindestvoraussetzung sind Kenntnisse und Fertigkeiten in der imperativen Programmierung entsprechend den Inhalten eines der Module „Grundlagen der Informatik“ oder „Prozedurale Programmierung“  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jedes Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten, in die sich eine schriftliche Lösung einer Teilaufgabe im Umfang von 30 Minuten einbettet (zusammen 60 Minuten).   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit (Vorlesungen, Übungen) und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

## Wahlpflichtmodule Anwendungsfach Kommunikationstechnologien

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | HALHURO .BA.Nr. 511  |
| <b>#Modulname</b>  | Hardware und Algorithmen humanoider Roboter  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Froitzheim <b>Vorname</b> Konrad <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Überblick über Komponenten und Verfahren der am und zum Menschen orientierten Roboter. Kenntnisse, die zur Programmierung humanoider Roboter befähigen.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Die Vorlesung widmet sich Robotern, die in Form und Funktion am Menschen inspiriert sind, von Menschen akzeptiert werden und mit Menschen interagieren können. In einem einleitenden Teil werden die Hardwaregrundlagen geklärt, also Aktoren und Sensoren, Sensornetzwerke und die kontrollierenden Embedded Systems. Danach werden Verfahren und Algorithmen präsentiert, z.B. zur Roboterkinematik und zur bildbasierten Bewegungsanalyse sowie zur Navigation. Bei den Kontrollstrategien werden PID, Fuzzy, Neuronale Netze etc. diskutiert. Zum Abschluss werden Ansätze zur Interaktion mit Menschen und mit anderen Robotern sowie für maschinelles Lernen betrachtet. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Vom jeweiligen Dozenten zum Vorlesungsbeginn bekanntgegeben  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (1 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse von Mathematik der ersten Semester und der Physik der gymnasialen Oberstufe. Kenntnisse entsprechend den Inhalten der Module „Grundlagen der Informatik“ und „Technische Informatik“.   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Engineering & Computing, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Sommersemester   |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden nach bestandener mündlicher Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten vergeben.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 45 h Präsenzzeit und 135 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | MEMAKOM .BA.Nr. 438   |
| <b>#Modulname</b>  | Mensch-Maschine-Kommunikation   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Jung <b>Vorname</b> Bernhard <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 2 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Erwerb grundlegender Kenntnisse der Interaktionsformen für die Kommunikation mit Computern.<br>Fähigkeit zur Anwendung dieser Kenntnisse bei der Gestaltung von Benutzungsschnittstellen.<br>Einblicke in das wissenschaftliche Gebiet der Mensch-Maschine-Kommunikation.   |
| <b>#Inhalte</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kognitive Aspekte der MMK (Wahrnehmung, Gedächtnis, Handlungsprozesse)</li> <li>- Interaktionsformen</li> <li>- Grafische Dialogsysteme</li> <li>- Unterstützung von Kommunikation und Kollaboration</li> <li>- Affektive Benutzungsschnittstellen</li> <li>- Neue Paradigmen der MMK (z.B. Virtual &amp; Augmented Reality, Ubiquitous Computing, Agenten-basierte Schnittstellen, Tangible Media)</li> </ul> |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | <p>M. Dahm. Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. Pearson Studium. 2006.</p> <p>Alan Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale. <i>Human-Computer Interaction</i>, 3rd Edition. Prentice Hall, 2004.</p> <p>Jennifer Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp. <i>Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction</i>. John Wiley &amp; Sons, 2002.</p>   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Seminaristische Vorlesung (2 SWS), Projektseminar (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Vorausgesetzt werden Kenntnisse entsprechend des Inhalts des Moduls Grundlagen der Informatik   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengänge Network Computing und Engineering & Computing.  |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jährlich zum Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden nach bestandener mündlicher Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten und bestandener alternativer Prüfungsleistung (Bearbeitung eines Gruppenprojekts) vergeben.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der mündlichen Prüfungsleistung und der alternativen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Arbeit an einem Gruppenprojekt sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | MMEDIA .BA.Nr. 454  |
| <b>#Modulname</b>  | Multimedia  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Froitzheim <b>Vorname</b> Konrad <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                       | Kenntnisse über Medien und Algorithmen der Medientechnik;<br>Grundkenntnisse zum Programmieren von Multimediasystemen.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Menschen kommunizieren auf der Basis von Medien, z.B. Text, Grafik, Sprache, Bildern, Ton, Animationen und Video. Die Eigenschaften dieser elektronischen Medien sind Gegenstand der in das Gebiet Multimedia einführenden Vorlesung. Neben grundlegenden Betrachtungen über die Eigenschaften der Medien wird ein Überblick über ihre Verarbeitungskette gegeben. Nach der Digitalisierung (Scannen, Filmen usw.) werden wir Techniken der Speicherung (Aufzeichnung, Kompression), der Übertragung (besonders im Internet) und der Präsentation im Endgerät betrachten. Natürlich wird der Programmierung von Multimediasystemen gebührender Raum gegeben. Diese Vorlesung wird dabei nicht nur auf besonders gute Verständlichkeit ausgerichtet sein, alle Konzepte werden stets auch mit anschaulichen Beispielen und Vorführungen untermauert. Außerdem werden viele Bezüge zu anderen Fächern des Studiums hergestellt, sowohl zur angewandten Mathematik, als auch zum Programmieren und zur Rechnerarchitektur. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                                 | Vom jeweiligen Dozenten zum Vorlesungsbeginn bekanntgegeben.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (3 SWS), Übungen (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                        | Kenntnisse von Mathematik der ersten Semester und der Physik der gymnasialen Oberstufe. Kenntnisse, wie sie in den Vorlesungen Grundlagen der Informatik und Technische Informatik erworben werden können.  |
| <b>#Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>                              | Bachelorstudiengänge Wirtschaftsmathematik und Engineering & Computing, Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                                | Sommersemester  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden nach bestandener Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten vergeben.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | RENETZE .BA.Nr. 432  |
| <b>#Modulname</b>  | Rechnernetze   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Froitzheim <b>Vorname</b> Konrad <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Kenntnisse über Protokolle und Architekturen der Computerkommunikation; Grundkenntnisse zum Programmieren von Computerkommunikation  |
| <b>#Inhalte</b>  | <p>Nach einer Einführung in die Grundlagen der technischen Kommunikation (Informationsbegriff, Dienstebegriff und Modelle der Kommunikation) werden Medien, Dienstegüte, Adressen und andere fundamentale Begriffe geklärt. Nach einer kurzen Wiederholung der Übertragungssysteme (Inhalt der vorangegangenen Vorlesung Technische Informatik) werden Vermittlungsdienste diskutiert.</p> <p>Im Hauptteil widmen wir uns dem Schwerpunkt der Vorlesung, den Protokollen zur Datenübertragung. An Beispielen wie HDLC, TCP und XTP werden die theoretisch erarbeiteten Grundlagen der Datenübertragung (Paketisierung, Fehlerkontrolle, Flußkontrolle, Lastabwehr, usw.) veranschaulicht. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit dem Kapitel Verbindungssteuerung, bei dem wieder Konzepte an aktuellen Beispielen verdeutlicht werden.</p> <p>Parallel dazu wird die Benutzung von Protokollen eingeübt und einfache Protokolle werden von den Hörern selbst implementiert.</p> |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | Vom jeweiligen Dozenten zum Vorlesungsbeginn bekanntgegeben  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (4 SWS), Übungen (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse, wie sie z. B. in den Vorlesungen Grundlagen der Informatik und Technische Informatik erworben werden können  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengänge Network Computing, Engineering & Computing; Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden nach bestandener mündlicher Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten vergeben.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 9  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 270 h und setzt sich aus 90 h Präsenzzeit und 180 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | VR1 .BA.Nr. 512   |
| <b>#Modulname</b>  | Virtuelle Realität 1  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Jung <b>Vorname</b> Bernhard <b>Titel</b> Prof. Dr.-Ing.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Studierende sollen vertiefte Kenntnisse über die Hardware- und Software-Komponenten vollständiger VR-Systeme erwerben, sowie den darauf aufbauenden Konzepten dreidimensionaler Benutzerschnittstellen. Die Studierenden gewinnen zudem einen Einblick in verschiedene Anwendungsgebiete der VR.  |
| <b>#Inhalte</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• VR Hardware: Ein- und Ausgabegeräte</li> <li>• Szenengraphen und VR-Software</li> <li>• Interaktionstechniken in VR: Navigation, Manipulation, Kommunikation</li> <li>• Evaluation von VR-Techniken</li> <li>• Verteilte und kollaborative virtuelle Umgebungen</li> <li>• Augmented Reality</li> </ul>  |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | <p>D. A. Bowman, E. Kruijff, J. J. LaViola, I. Poupyrev. 3D User Interfaces. Addison-Wesley Professional. 2004.</p> <p>W.R. Sherman &amp; A. Craig. Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. Morgan Kaufmann. 2002.</p> <p>K. M. Stanney (Ed.).Handbook of Virtual Environments. Lawrence Erlbaum Associates. 2002.</p> |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse der mathematischen Grundlagen der Computergraphik entsprechend den Inhalten des Moduls „Computergrafik – Geometrische Modellierung“  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Engineering & Computing  |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jährlich im Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden nach bestandener mündlicher Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten vergeben.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | VR2 .BA.Nr. 513   |
| <b>#Modulname</b>  | Virtuelle Realität 2 – Intelligente Virtuelle Umgebungen  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Jung <b>Vorname</b> Bernhard <b>Titel</b> Prof. Dr.-Ing.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Verständnis fortgeschrittener Konzepte und Methoden der VR, insbesondere beruhend auf dem Einbezug von Techniken der Künstlichen Intelligenz. Einblick in aktuelle Forschungsthemen der VR.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Forschungsnahe Themen der VR, z.B. zu <ul style="list-style-type: none"> <li>- wissensbasierter Modellierung virtueller Umgebungen</li> <li>- Klassifikationsverfahren für interaktive Benutzereingaben in VR</li> <li>- intelligente Kontrollarchitekturen für virtuelle Charaktere</li> </ul> |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                             | K. M. Stanney (Ed.).Handbook of Virtual Environments. Lawrence Erlbaum Associates. 2002.<br>N. Magnenat-Thalmann & D. Thalmann (Eds.) Handbook of Virtual Humans. Wiley. 2005.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Seminaristische Vorlesung (3 SWS), Projektseminar (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse entsprechend den Inhalten des Moduls „Virtuelle Realität 1“  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                          | Diplomstudiengang Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jährlich im Sommersemester  |
| <b>#Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden vergeben auf Grundlage eines Seminarbeitrags mit Handout und der erfolgreichen Bearbeitung eines Projekts.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich gleichgewichtig aus den Einzelnoten für den Seminarbeitrag und die Projektarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich aus 75 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Bearbeitung von Vorbereitung eines Seminarbeitrags, die Erstellung des schriftlichen Handouts, sowie die Projektarbeit.   |

## Wahlpflichtmodule Anwendungsfach Angewandte Naturwissenschaften

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | BIOPHYS .BA.Nr. 167   |
| <b>#Modulname</b>  | Biophysikalische Chemie   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Seidel <b>Vorname</b> Jürgen <b>Titel</b> Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Vorlesung: Anwendung physikalisch-chemischer Methoden und Konzepte zur Beschreibung, Behandlung und Untersuchung von biochemischen Prozessen,<br>Praktikum: Vermittlung grundlegender physikalisch-chemischer Messstrategien für die Untersuchung biochemischer Systeme.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Vorlesung/Seminar: Grundlagen der Enzymkinetik, Bestimmung von Enzymaktivitäten, Michaelis-Menten, Enzyminhibierung, Kooperativität und Allosterie, Immobilisierung von Enzymen, Kinetik immobilisierter Enzyme, Irreversible Prozesse und Informationen in biologischen Systemen, Grundlagen der irreversiblen Thermodynamik biologischer Systeme, Nichtlineare Phänomene, Zellen als offene Systeme, Thermodynamik mikrobieller Wachstumsprozesse, Transportprozesse in biologischen Systemen, Osmotisches und Verteilungsgleichgewicht, Stofftransport und Diffusion, Wärmetransport und Thermoregulation, Struktur und Dynamik von Bio- und Modellmembranen, Transportprozesse in biologischen Membranen, Carrier-Transport und Transport durch Kanäle, Aktiver Transport, Membranpotentiale, Nährstofftransport in höher organisierten Lebewesen, Biochemische Energetik: Energie- und Exergiebilanzen von biochemischen Prozessen |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | H. Bisswanger, Enzymkinetik, Wiley-VCH, W. Hartmeier, Immobilisierte Biokatalysatoren, Springer Verlag, R. Winter, F. Noll, Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner Studienbücher; G. Adam, P. Läger G. Stark, Physikalische Chemie und Biophysik, Springer-Verlag; T. Ackermann, Physikalische Biochemie, Springer-Verlag; J. Breckow, R. Greinert, Biophysik - Eine Einführung, Walter de Gruyter-Verlag;  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Seminar (1 SWS), Praktikum (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen der Physikalischen Chemie.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Angewandte Naturwissenschaft,<br>Diplomstudiengang Angewandte Mathematik  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Erfolgreicher Abschluss des Praktikums, Bestehen einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich als gewichtetes arithmetisches Mittel aus der Note der Klausurarbeit (Wichtung 3) und der Praktikumsnote (Wichtung 1).  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 75 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, insbesondere die Erarbeitung der Protokolle für die Praktika und die Klausurvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | BCMIK .BA.Nr. 149   |
| <b>#Modulname</b>  | Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                     | <b>Name</b> Schlömann <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>               | Die Studierenden sollen die wichtigsten Klassen von Biomolekülen und die grundlegenden Prozesse in der Zelle verstanden haben. Sie sollen wichtige Methoden zur Untersuchung von Biomolekülen und Mikroorganismen kennen, einen Überblick über die Typen mikrobiellen Energiestoffwechsels haben und daraus die Bedeutung von Mikroorganismen in verschiedenen Umweltkompartimenten ableiten können.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Bau von eukaryotischer und prokaryotischer Zelle; Struktur und Funktion von Biomolekülen: Kohlenhydrate, Lipide, Aminosäuren, Proteine, Nucleotide, Nucleinsäuren, Elektrophorese. DNA-Replikation, Schädigung und Reparatur von DNA, DNA-Rekombination und – Übertragung, Transkription, Prozessierung von RNA, Translation, Protein-Targeting; Anreicherung, Isolierung sowie klassische und phylogenetische Klassifizierung und Identifizierung von Mikroorganismen; Wachstum von Mikroorganismen, steriles Arbeiten; Prinzipien des Energiestoffwechsels; Aerobe Energiegewinnung am Beispiel des Kohlenhydrat-Abbaus; Gärungen; Prinzipien des Abbaus anderer Naturstoffe; Photosynthese und CO <sub>2</sub> -Fixierung; Mikroorganismen im N-, S- und Fe-Kreislauf. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                         | D. Nelson, M. Cox: Lehninger Biochemie, Springer; J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; M. T. Madigan, J. M. Martinko, J. Parker: Brock Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag; H. Cypionka: Grundlagen der Mikrobiologie, Springer; K. Munk: Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag; G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (3 SWS), Praktikum (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                | Biologie-Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe; Kenntnisse aus dem Modul Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie.   |
| <b>#Verwendbarkeit des<br/>Moduls</b>                      | Bachelorstudiengänge Chemie, Angewandte Naturwissenschaft, Geoökologie, Umwelt-Engineering; Diplomstudiengang Angewandte Mathematik; Aufbaustudiengang Umweltverfahrenstechnik.   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                       | Jährlich im Sommersemester.   |
| <b>#Voraussetzung<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Modulprüfung bestehend aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten. PVL 1: Erfolgreicher Abschluss des Praktikumsteiles mit bewerteten Protokollen zu jedem Versuch sowie PVL 2: bestandene, schriftlichen Kurzprüfungen (jeweils ca. 10 min) zu den Versuchsskripten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                    | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                     | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst sowohl die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen anhand von Übungsfragen, als auch die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | PHTHQ1 .BA.Nr. 175   |
| <b>#Modulname</b>  | Quantentheorie I   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Kortus <b>Vorname</b> Jens <b>Titel</b> Prof. Dr. rer. nat. habil.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen befähigt werden, grundlegende physikalische Zusammenhänge im Rahmen der Quantentheorie zu verstehen und mathematisch zu formulieren.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Eine Einführung in die Quantentheorie ausgehend von experimentellen Befunden, die diese Theorie für die Mikrowelt erforderlich machen, über die Schrödinger-Gleichung, eine kurze Einführung in die Theorie des Hilbertraumes sowie linearer und hermitescher Operatoren bis hin zu Teilchen mit Spin, Vielteilchensystemen (Bosonen, Fermionen). Ein qualitatives Verständnis der chemischen Bindung wird vermittelt. In Beispielen werden Kastenpotenzial, Potenzialbarriere (Tunneleffekt), harmonischer Oszillator sowie das Wasserstoffatom behandelt. Die Drehimpulsoperatoren werden definiert und ihre Eigenschaften diskutiert. Näherungsverfahren (Variationsmethode, Störungsrechnung) werden mit Hilfe von Beispielen vermittelt. Im Praktikum werden Kenntnisse des Algebrasystems Mathematica vermittelt, um die Studierenden zu befähigen, auch komplizierte mathematisch-physikalische Probleme zu bearbeiten. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | W. Nolting: Grundkurs Theoretische Physik 5<br>T. Fließbach: Quantenmechanik   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Übungen (2 SWS), Computerpraktikum (2 SWS)<br>Dieser Kurs kann auch als integrierter Doppelsemester-Kurs zusammen mit der Theoretischen Mechanik gelesen werden.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Empfohlen wird die Absolvierung folgender Module: Modul Theoretische Mechanik und Mathematik für Naturwissenschaftler I/II   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Angewandte Naturwissenschaft,<br>Diplomstudiengang Angewandte Mathematik.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung erfolgt als mündliche Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten. Bestandenes schriftliches Testat (90 Minuten) im Rahmen der Übung als Prüfungsvorleistung.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | UMMIBIO .BA.Nr. 178   |
| <b>#Modulname</b>  | Umweltmikrobiologie   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Schlömann <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen Fähigkeiten der Mikroorganismen zum Abbau organischer Schadstoffe sowie zur Mobilisierung bzw. Immobilisierung anorganischer Schadstoffe kennen und einschätzen können, wie solche Fähigkeiten für Prozesse zur Reinigung verschiedener Umweltkompartimente genutzt werden können. Sie sollen wissen, wie Mikroorganismen genutzt werden können, um schädigenden Wirkungen von Chemikalien nachzuweisen. Sie sollen Einblicke in unterschiedliche ökologische Strategien von Mikroorganismen erhalten und wichtige Methoden zur Untersuchung umweltmikrobiologischer Prozesse und Probleme theoretisch wie im praktischen Umgang kennen lernen. |
| <b>#Inhalte</b>  | Prinzipien des Abbaus organischer Schadstoffe, Trennung und Charakterisierung von Isoenzymen unterschiedlicher Spezifität, Cometabolismus, Kläranlagen, Nitrifikation, BSB, Boden- und Gewässermikrobiologie, ökologische Strategien von Mikroorganismen, Nachweis von <i>E. coli</i> im Trinkwasser, Nutzung von Mikroorganismen zum Nachweis schädigender Wirkungen von Chemikalien (Ames-Test, Leuchtbakterientest), DNA-Extraktion aus Boden, PCR-basierte Nachweisverfahren für prozessrelevante Gene.   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | W. Fritsche „Umwelt-Mikrobiologie“ Gustav Fischer 1998;<br>U. Stottmeister „Biotechnologie zur Umweltentlastung“ Teubner 2003;<br>H. D. Janke „Umweltbiotechnik“ Ulmer 2002   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesungen (2 SWS), Seminar (1 SWS), Praktikum (2 SWS), Exkursionen (2 Tage), Selbststudium anhand von Übungsfragen  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Theoretische Kenntnisse in Mikrobiologie und Biochemie aus dem Modul „Grundlagen der Biochemie und Mikrobiologie“ und Erfahrung im Umgang mit mikrobiologisch-biochemischen Methoden aus dem Modul „Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum“  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Bachelorstudiengang Angewandte Naturwissenschaft,<br>Diplomstudiengang Angewandte Mathematik, Aufbaustudiengang<br>Umweltverfahrenstechnik.   |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich im Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer halbstündigen mündlichen Prüfungsleistung zu allen Inhalten des Moduls. Als Zulassungsvoraussetzung sind die regelmäßige aktive Teilnahme am Praktikum (PVL 1) sowie eine hinreichende Punktzahl aus der Anfertigung benoteter Protokolle zu jedem Versuch zum Praktikum (PVL 2) nachzuweisen.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen Prüfungsleistung.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Nacharbeitung der Vorlesungen anhand von Übungsfragen, die theoretische Vorbereitung der Versuche, die Anfertigung von Versuchsprotokollen, das Erstellen mindestens einer Präsentation sowie die Vorbereitung auf die mündliche Prüfungsleistung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | PORFLOW .BA.Nr. 514  |
| <b>#Modulname</b>                                      | Einführung in die Geoströmungstechnik  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Häfner <b>Vorname</b> Frieder <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Die Studierenden lernen die Eigenschaften von porösen Medien und die Thermodynamik der Porenfluide kennen. Die Grundgesetze der Strömungsmechanik in porösen Medien werden mathematisch abgeleitet, in Laborpraktika angewendet und weitere Anwendungen skizziert. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, poröse/klüftige Gesteine strömungsmechanisch zu beurteilen, Strömungsvorgänge in der Natur zu klassifizieren u. einfache Strömungsvorgänge zu berechnen.                          |
| <b>#Inhalte</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachliche Einordnung, Anwendungsgebiete</li> <li>- Strömungsmechanische Grundlagen</li> <li>- Eigenschaften der Porenfluide</li> <li>- Mehrphasenströmung</li> <li>- Stationäre und instationäre Strömung, Ableitung der partiellen Differenzialgleichung der Strömung in porösen Medien</li> <li>- Ausblick (Bohrlochtest-Pumpversuch, Schadstofftransport im Grundwasser, Abbau von Kohlenwasserstofflagerstätten, Untergrundgasspeicherung)</li> </ul> |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Häfner,F., Pohl,A.: Geoströmungstechnik – Ein Grundriss des Fachgebietes. Bergakademie Freiberg,1985; Busch/Luckner/Tiemer: Geohydraulik. Verlag Bornträger, Stuttgart, 1994; Häfner/Sames/Voigt: Wärme- und Stofftransport. Springer-Verlag, Berlin, 1992   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesung (2 SWS), Laborpraktikum (0,5 SWS), Übung (0,5 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vordiplom im Diplomstudiengang Geotechnik und Bergbau oder</li> <li>- Abschluss der Pflichtmodule der ersten beiden Semester im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen oder</li> <li>- Abschluss des Moduls Grundlagen der Geowissenschaften für Nebenhörer I im Diplomstudiengang Angewandte Mathematik</li> </ul>  |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengänge Geotechnik und Bergbau sowie Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Jährlich zum Wintersemester  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten. Prüfungsvorleistungen sind die Anfertigung von mindestens 2 Belegaufgaben und 2 Praktika mit Protokollen.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 4  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note einer Klausurarbeit   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 120 h (45 h Präsenzzeit, 75 h Selbststudium). Letzteres umfasst Belegaufgaben, Protokolle, Nacharbeit/Vertiefung des Vorlesungsstoffes, Prüfungsvorbereitung.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | GLHYGEO .BA.Nr. 515  |
| <b>#Modulname</b>                                      | Grundlagen der Hydrogeologie   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name Merkel Vorname Broder Titel Prof. Dr.</b>  |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 1 Semester   |
| <b># Qualifikationsziele/ Kompetenzen</b>              | Der Student soll Grundlagen der Bewegung des Wassers im porösen und geklüfteten Gestein verstehen lernen. Ferner soll ihm klar werden, welche Wechselwirkungen mit dem Gestein eintreten und welche Konsequenzen das hat.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Grundlagen der Hydrogeologie: Porosität und Durchlässigkeit der Gesteine, Potentiale, Aquifergenese. Bestimmung Parameter Labor & Feld, Pumpversuchsdurchführung und Auswertung. Brunnen und Grundwassermessstellen. Wasserchemie: Sättigungsindex, Lösung, Fällung, Komplexierung, Sorption, Gase im Wasser, Isotope. Gelöste und partikuläre Inhaltsstoffe, Bakterien, Viren. Dispersion, Diffusion. Kontaminationen und Sanierungsmethoden. |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Domenico & Schwarz (1998): Physical and Chemical Hydrogeology, Wiley<br>Häiting & Coldeway (2005: Hydrogeologie, Elsevier  |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesungen (2 SWS) mit Übungen (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Grundkenntnisse in den Geowissenschaften   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengänge Geotechnik und Bergbau sowie Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen.  |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Jährlich im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Abgabe der Übungsaufgaben und Teilnahme an der Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 4  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurarbeit (Wichtung 2) und dem Mittelwert aller Übungsaufgaben (Wichtung 1)  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 120 h und setzt sich aus 45 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und der Übungen und die Prüfungsvorbereitungen.  |

## Wahlpflichtmodule Anwendungsfach Wirtschaftswissenschaften

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | BIL .BA.Nr. 017   |
| <b>#Modulname</b>  | Bilanzierung  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Rogler <b>Vorname</b> Silvia <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen erstens in der Lage sein, einen Jahresabschluss sowie sonstige Regelungen bzw. Berichte nach HGB und IFRS aufzustellen, und zweitens, die gesetzlichen Regelungen betriebswirtschaftlich zu beurteilen.                     |
| <b>#Inhalte</b>  | Vermittlung grundlegender Kenntnisse der Bilanzierung nach HGB und IFRS   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Weber/Rogler, Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen, Bd. 1, München 2004; Coenenberg, Jahresabschluss- und Jahresabschlussanalyse, 19. Aufl., Stuttgart 2003  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Dringend empfohlen werden die im Modul „Finanzbuchführung“ vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik; Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler; Bachelorstudiengänge Wirtschaftsmathematik und Wirtschaftsingenieurwesen. |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Klausurvorbereitung.   |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | CTRIFRS .BA.Nr. 362  |
| <b>#Modulname</b>  | Controlling und IFRS   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name Rogler Vorname Silvia Titel Prof. Dr.</b>  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen in der Lage sein, einerseits Instrumente des kostenorientierten Controlling anzuwenden sowie ihre Bedeutung für die Unternehmenssteuerung zu erkennen. Gleichzeitig sollen sie Verbindungen zwischen dem Controlling und ausgewählten International Financial Reporting Standards herstellen können. |
| <b>#Inhalte</b>  | Vermittlung grundlegender Kenntnisse des Controlling und ausgewählter Aspekte der internationalen Rechnungslegung (IFRS); Analyse von Beziehungen zwischen Controlling und IFRS.   |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Ewert/Wagenhofer, Interne Unternehmensrechnung, 6.Aufl., Berlin u.a. 2005; Ossadnik, Controlling, 3.Aufl., München 2003; Wagenhofer/Börsig (Hrsg.), IFRS in Rechnungswesen und Controlling, Stuttgart 2006.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Erfolgreicher Abschluss der Module Finanzbuchführung, sowie Kosten- und Leistungsrechnung sowie Bilanzierung   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik, Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler   |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                            | alle 2 Semester (Wintersemester)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | erfolgreiches Bestehen einer Klausurarbeit von 90 Minuten  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Klausurvorbereitung.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | FINANZ .BA.Nr. 365  |
| <b>#Modulname</b>  | Finanzmanagement  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Horsch <b>Vorname</b> Andreas <b>Titel</b> PD Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Erweiterung der im Grundstudium erworbenen theoretischen Kompetenzen: Die Studenten sollen die Grundzüge der neoklassischen Investitions- und Finanzierungstheorie (unter Unsicherheit) sowie institutionalistische Modifikationen erlernen.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Ausgehend vom Problem der Marktwertmaximierung wird zunächst die Fisher-Separation als Grundform der finanzwirtschaftlichen Irrelevanztheoreme behandelt. Eine ausführliche Auseinandersetzung mit der Wahl optimaler Investitionsprogramme unter Unsicherheit (Portfolio Selection) und ihre Erweiterung zum CAPM schließen sich an. Auf dieser Basis können sowohl die Irrelevanztheoreme der Finanzierung vertieft als auch Fragen der Portfolio-Management-Praxis behandelt werden. Den Abschluss bildet die institutionen-ökonomisch basierte Infragestellung der neoklassischen Konzepte. |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Franke/Hax: Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, 5. Aufl., Berlin et al. (Springer) 2004;<br>Schmidt/Terberger: Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie, 4. Aufl., Wiesbaden (Gabler) 1997.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS); Übung (2 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Mathematische Grundkenntnisse; ein wirtschaftswissenschaftliches Grundstudium, insbesondere der Besuch der Veranstaltung Investition und Finanzierung, wird empfohlen.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik; Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik; Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Sommersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit  |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Nachbereitung der Vorlesung, die Vorbereitung der Übung sowie generelle Literaturarbeit.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | MAKROOE .BA.Nr. 348   |
| <b>#Modulname</b>  | Makroökonomik   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Schönfelder <b>Vorname</b> Bruno <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studierenden sollen einen Einblick in die makroökonomische Theorie erhalten.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Konjunktur und Wachstum, Fiskalpolitik, Arbeitsmarkt, Zins und Kredit, Geldpolitik, Inflation, Staatsschuld.  |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Barro R.: Macroeconomics - A modern approach. Mason, 2008.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Grundkenntnisse der mikroökonomischen Theorie.  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>#Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Jährlich im Sommersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.<br>Prüfungsvorleistung: ein schriftliches Testat (15 Minuten).   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Klausurvorbereitung. |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | INVUFIN .BA.Nr. 054  |
| <b>#Modulname</b>  | Investition und Finanzierung   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Horsch <b>Vorname</b> Andreas <b>Titel</b> PD Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Studenten sollen die wichtigsten Verfahren der Investitionsrechnung unter Sicherheit erlernen. Ferner sollen sie die Charakteristika der grundlegenden Finanzierungsvarianten kennen und ihre Einsatzmöglichkeiten und –grenzen bewerten können.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Ausgehend vom finanzwirtschaftlichen Gleichgewicht der Unternehmung behandelt die Veranstaltung zunächst die wichtigsten Verfahren der statischen und vor allem dynamischen Investitionsrechnung. Im Anschluss werden die wichtigsten Varianten der Unternehmensfinanzierung systematisiert und in ihren Grundzügen dargestellt.<br>Zentrale Inhalte: Finanzwirtschaftliches Gleichgewicht, Kapitalwert, Interner Zinsfuß, Erweiterungen investitionstheoretischer Basiskalküle, Finanzierungsarten, Beteiligungsfinanzierung, Kreditfinanzierung, Zwischenformen der Finanzierung |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Perridon/Steiner: Finanzwirtschaft der Unternehmung, 14. Aufl., München (Vahlen) 2007; Wöhe/Bilstein: Grundzüge der Unternehmensfinanzierung, 9. Aufl., München (Vahlen) 2002.   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (2 SWS); Übung (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Bereitschaft für die Auseinandersetzung mit finanzwirtschaftlichen Zusammenhängen (Cashflow-Rechnung); Grundlagen der Finanzmathematik   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengänge Wirtschaftsmathematik und Wirtschaftsingenieurwesen, Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich zum Wintersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Nachbereitung der Vorlesung, die Vorbereitung der Übung sowie generelle Literaturarbeit.   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Modul-Code</b>   | MIKROOE .BA.Nr. 347   |
| <b>Modulname</b>  | Mikroökonomische Theorie  |
| <b>Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Brezinski <b>Vorname</b> Horst <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Die Teilnehmer sollen in der Lage sein, das Verhalten individueller Wirtschaftssubjekte (einzelwirtschaftliche Entscheidungen) zu analysieren und zu erklären. Die Koordination und Interaktion von Handlungen von Individuen im Wirtschaftsprozess stehen im Vordergrund.  |
| <b>Inhalte</b>  | <b>Gliederung der Veranstaltung:</b><br>1 Einführung in Grundfragen und Methodik der Mikroökonomie<br>2 Alternative Ansätze zur Analyse gesellschaftlicher Systeme<br>3 Tausch, Geld, Markt und Preise<br>4 Konsumnachfrage in neoklassischer und moderner Sichtweise<br>5 Unternehmenstheorien<br>6 Neoklassische Produktions- und Kostentheorie<br>7 Marktinterventionen und Marktversagen                |
| <b>Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Bofinger, M. (2006): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 2. Aufl., München (Pearson); Hardes, H.-D. / Schmitz, F. / Uhly, A. (2002): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 8. Aufl., München (Oldenbourg). Pindyck, R. S. / Rubinfeld, D. L. (2003): Mikroökonomie, 5. Aufl., München (Pearson); Weise, P. / Brandes, W. / Eger, T. / Kraft, M. (2005): Neue Mikroökonomie, 5. Aufl., Heidelberg (Physica). |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS  |
| <b>Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Grundkenntnisse in Mathematik (Abiturniveau)  |
| <b>Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik  |
| <b>Häufigkeit<br/>des Angebotes</b>                           | Der Kurs wird einmal jährlich angeboten. Kursbeginn ist jeweils zum Wintersemester.   |
| <b>Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Die Modulprüfung ist eine Klausurarbeit über 120 Minuten.   |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |
| <b>Noten</b>  | Die Note ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 180 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Literaturstudium sowie Prüfungsvorbereitung für die Klausurarbeit.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | PRODMAN .BA.Nr. 002  |
| <b>#Modulname</b>                                      | Produktionsmanagement  |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Höck <b>Vorname</b> Michael <b>Titel</b> Dr.   |
| <b>5. #Dauer Modul</b>                                 | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele /Kompetenzen</b>               | Aufbauend auf dem Modul „Produktion und Beschaffung“ wird der Kenntnisstand über produktionswirtschaftliche Planungs- und Entscheidungsprobleme erweitert. Zusätzliche Fähigkeiten zur Analyse entsprechender Problemtypen werden erworben.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Folgende Elemente des Produktionsmanagements werden thematisiert: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prognose</li> <li>2. Standortplanung</li> <li>3. Prozessdesign</li> <li>4. Bestandsmanagement</li> <li>5. Produktionsplanung und –steuerung</li> <li>6. Qualitätsmanagement</li> <li>7. Supply Chain Management</li> </ol> |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Thonemann, U.: Operations Management, München: Pearson<br>Nahmias, S.: Production and Operations Analysis, Boston: McGraw-Hill   |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | Absolvierung des Moduls „Produktion und Beschaffung“   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Bachelorstudiengang Network Computing; Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre, Angewandte Mathematik, Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie; Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler; Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik.                                 |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | Jährlich im Sommersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 6  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | Der Zeitaufwand beträgt 180 Stunden und setzt sich aus 60 Stunden Präsenzzeit und 120 Selbststudium zusammen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, die selbstständige Bearbeitung von Fallstudien am Rechner sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>                                     | ENVRISK .BA.Nr. 357  |
| <b>#Modulname</b>                                      | Environmental Risk Assessment and Management   |
| <b>#Verantwortlich</b>                                 | <b>Name</b> Bongaerts <b>Vorname</b> Jan C. <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>                                    | 1 semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>                | Students learn the basic knowledge about environmental risks, in particular at the level of (industrial) organisations. Basic issues such as risk modelling and the assessment of risks will be studied. Students will also discover the role of legislation in risk assessment and management. Students will have to apply the theoretical principles to practical problems of decision-making and management.  |
| <b>#Inhalte</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic definitions of risk, descriptions of risk, risk models</li> <li>- Applications to environmental risk with a special reference to aquatic risks</li> <li>- Role of legislation in risk assessment and management</li> <li>- Case study: hazardous materials in the industrial context</li> <li>- Case study: environmental risk and safety at the work place</li> <li>- Case Study: REACH</li> <li>- Case Study: Environmental risks and product design and development</li> <li>- Risk communication</li> </ul> |
| <b>#Typische Fachliteratur</b>                         | Peter Calow (Ed.): Handbook of environmental risk management, Blackwell Science Publishing, 1998; Defra (Ed): Guidelines for Environmental Risk Assessment and Management, 2000  |
| <b>#Lehrformen</b>                                     | The course is taught through lectures with applications (2/0/0)  |
| <b>#Voraussetzung für die Teilnahme</b>                | No previous knowledge and skills required.   |
| <b>#Verwendbarkeit des Moduls</b>                      | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre, Angewandte Mathematik   |
| <b>#Häufigkeit des Angebotes</b>                       | The course is taught once within an academic year in the winter term.  |
| <b>#Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten</b> | Preparation of a case study.   |
| <b>#Leistungspunkte</b>                                | 3  |
| <b>#Note</b>   | The final grade is derived from the grade of the case study.   |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>                                 | The total time normally budgeted 180 hours, of which 60 hours are spent in class and the remaining 120 hours are spent on preparation and self-study.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>#Modul-Code</b>   | OEE .BA.Nr. 010   |
| <b>#Modulname</b>  | Finanzwissenschaft I: Öffentliche Einnahmen   |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Schönfelder <b>Vorname</b> Bruno <b>Titel</b> Prof. Dr.   |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester  |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Der Studierende soll befähigt werden, einige der Allokations- und Gerechtigkeitsprobleme zu erkennen, die die Finanzpolitik einnahmeseitig aufwirft.  |
| <b>#Inhalte</b>  | Steuergeschichte, Steuerprinzipien, Zusatzlast, Optimierung des Steuersystems, Grundlagen der Einkommen- Körperschaft- und Umsatzsteuer.  |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | - Stiglitz, Joseph E.: Economics of the Public Sector. New York: Norton 2000.<br>- Hayek Friedrich v.: Die Verfassung der Freiheit. Tübingen: Mohr 1991.  |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Modul Mikroökonomische Theorie oder Modul Einführung in die Volkswirtschaftslehre   |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik; Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik; Aufbau-<br>studiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker<br>und Naturwissenschaftler.                                      |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich im Sommersemester.   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten, zusätzlich kann<br>eine Seminararbeit vorgelegt werden.<br>Prüfungsvorleistung: ein schriftliches Testat von 15 Minuten oder ein<br>strukturierter schriftlich vorbereiteter Diskussionsbeitrag              |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 3   |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit oder als<br>gewichtetes arithmetisches Mittel aus den Noten für die alternative<br>Prüfungsleistung (AP, Gewichtung 1) und der Note der Klausurarbeit<br>(KA, Gewichtung 1).                           |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 90 h und setzt sich zusammen aus 30 h<br>Präsenzzeit und 60 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und<br>Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Bearbeitung von Übungs-<br>aufgaben und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit. |

|  |  |
|--|--|
| <b>#Modul-Code</b>   | FIWI2 .BA.Nr. 399  |
| <b>#Modulname</b>  | Finanzwissenschaft II: Öffentliche Ausgaben  |
| <b>#Verantwortlich</b>   | <b>Name</b> Schönfelder <b>Vorname</b> Bruno <b>Titel</b> Prof. Dr.  |
| <b>#Dauer Modul</b>  | 1 Semester   |
| <b>#Qualifikationsziele/<br/>Kompetenzen</b>                   | Der Studierende soll einen vertieften Einblick in die finanzwissenschaftliche Analyse öffentlicher Ausgabenprogramme gewinnen.   |
| <b>#Inhalte</b>  | Rentenversicherung, Gesundheitswesen, Arbeitslosenversicherung und Grundsicherung, Bildungswesen, Wohnungswirtschaft, „Luxusinfrastruktur“.  |
| <b>#Typische<br/>Fachliteratur</b>                             | Stiglitz J. Public Sector Economics. New York 2000<br>Hayek Friedrich v.: Die Verfassung der Freiheit. Tübingen: Mohr 1991   |
| <b>#Lehrformen</b>   | Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)   |
| <b>#Voraussetzung für<br/>die Teilnahme</b>                    | Modul Mikroökonomische Theorie oder Modul Einführung in die Volkswirtschaftslehre  |
| <b>#Verwendbarkeit<br/>des Moduls</b>                          | Diplomstudiengänge Betriebswirtschaftslehre und Angewandte Mathematik; Aufbaustudiengang Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler.  |
| <b>#Häufigkeit des<br/>Angebotes</b>                           | Jährlich im Wintersemester.  |
| <b>#Voraussetzung für<br/>Vergabe von<br/>Leistungspunkten</b> | Bestandene Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten, zusätzlich kann eine Seminararbeit vorgelegt werden.<br>Prüfungsvorleistung: ein schriftliches Testat (15 Minuten) oder ein strukturierter schriftlich vorbereiteter Diskussionsbeitrag.  |
| <b>#Leistungspunkte</b>  | 3  |
| <b>#Note</b>   | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit oder als gewichtetes arithmetisches Mittel aus den Noten für die alternative Prüfungsleistung (Gewichtung 1) und der Note der Klausurarbeit (Gewichtung 1).                         |
| <b>#Arbeitsaufwand</b>   | Der Zeitaufwand beträgt 90 h und setzt sich zusammen aus 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Erstellung der Seminararbeit und die Vorbereitung auf die Klausur. |

Freiberg, den 13.11.2007

gez.:

Prof. Dr.-Ing. Georg Unland