

Modulhandbuch für den Bachelor- und Masterstudiengang im Fach Mathematik

Department Mathematik
Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät, Universität Siegen

Version vom 26.2.2015

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen zur Notenbildung	4
Erläuterungen zur Prüfungsform	4
I Module im Bachelorstudiengang	5
1 Pflichtmodule (Bachelor)	5
1.1 Analysis I	5
1.2 Analysis II	6
1.3 Analysis III	6
1.4 Lineare Algebra I	7
1.5 Lineare Algebra II	7
1.6 Numerik I	8
1.7 Stochastik I	9
1.8 Seminarmodul	9
1.9 Abschlussarbeit	10
2 Wahlpflichtmodule (Bachelor)	10
2.1 Software-Praktikum mit MATLAB/Octave	10
2.2 Rechnergestützte Analysis und analytische Geometrie (Software-Praktikum)	11
2.3 Statistisches Software-Praktikum	11
2.4 Funktionalanalysis I. Einführung in die Funktionalanalysis	12
2.5 Numerik II. Gewöhnliche Differentialgleichungen	13
2.6 Optimierung	13
2.7 Konstruktive Approximation	14
2.8 Funktionentheorie	15
2.9 Algebra	16
2.10 Zahlentheorie	16
2.11 Mathematische Methoden der Datensicherheit	17
2.12 Topologie/Geometrie	18
2.13 Stochastik II	19
2.14 Financial Engineering	20
2.15 Industriepraktikum	21
3 Importierte Module: AN-NT (Bachelor)	22
3.1 Experimentalphysik I	22
3.2 Experimentalphysik II	23
3.3 Technische Mechanik A - Statik	24
3.4 Technische Mechanik B - Elastostatik	25

3.5	Technische Mechanik C - Dynamik	26
3.6	Grundlagen der theoretischen Informatik	27
3.7	Algorithmen und Datenstrukturen	28
3.8	Logik I (siehe 8.8)	29
3.9	Logik II (siehe 8.9)	29
3.10	Komplexitätstheorie (siehe 8.10)	29
3.11	Algorithmen(siehe 8.11)	29
3.12	Compilerbau I (siehe 8.12)	29
3.13	Computergrafik I (siehe 8.13)	29
3.14	Computergrafik II (siehe 8.14)	29
4	Importierte Module: AN-WM (Bachelor)	29
4.1	Mikroökonomik I	29
4.2	Makroökonomik I	30
4.3	Kosten- und Erlösrechnung	31
4.4	Investition und Finanzierung	32
4.5	Finanzwirtschaft	33
4.6	Datenbanksysteme I	34
4.7	IT-Projektmanagement	35
II	Module im Masterstudiengang	36
5	Pflichtmodule (Master)	36
5.1	Seminarmodul	36
5.2	Masterarbeit	36
6	Katalog Mathematik-NT (Master)	37
6.1	Numerik III Differenzenapproximation partieller Differentialgleichungen	37
6.2	Numerik IV Die Methode der Finiten Elemente	38
6.3	Funktionalanalysis II.	38
6.4	Theorie Partieller Differentialgleichungen	39
6.5	Geomathematik	39
6.6	Mathematische Modelle der Erdbebenforschung	40
6.7	Vertiefungsveranstaltung Algebra	41
6.8	Vertiefungsveranstaltung Topologie / Geometrie	42
7	Katalog Mathematik-WM (Master)	43
7.1	Computational Statistics	43
7.2	Grenzwertsätze	44
7.3	Stochastisch dynamische Optimierung	45
7.4	Statistical Analysis	45
7.5	Stochastische Prozesse der Finanz- und Versicherungsmathematik	46
8	Importierte Module: AN-NT (Master)	47
8.1	Theoretische Physik II	47
8.2	Theoretische Physik III	48
8.3	Theoretische Physik IV	49
8.4	Maschinendynamik	50
8.5	Strömungslehre	51
8.6	Technische Thermodynamik	52
8.7	Mess- und Regelungstechnik	53
8.8	Logik I	54
8.9	Logik II	55
8.10	Komplexitätstheorie	56
8.11	Algorithmen	57
8.12	Compilerbau I	58
8.13	Computergrafik I	58

8.14	Computergrafik II	59
8.15	Computergrafik III	60
8.16	Computergrafik IV	61
9	Importierte Module: AN-WM (Master)	62
9.1	Finanzwirtschaft I	62
9.2	Finanzwirtschaft II	63
9.3	Risikomanagement I–Treasurymanagement	64
9.4	Risikomanagement II–Marktpreisrisikomanagement	65
9.5	Entscheidungsunterstützung	66
9.6	Datenbanksysteme I (siehe 4.6)	67
9.7	ITProjektmanagement (siehe 4.7)	67
9.8	Computergrafik I (siehe 8.13)	67
9.9	Computergrafik II (siehe 8.14)	67
9.10	Computergrafik III (siehe 8.15)	67
9.11	Computergrafik IV (siehe 8.16)	67

Erläuterungen zur Notenbildung

Die Gewichtung der Noten der einzelnen Module bei der Bildung der Gesamtnote der **Bachelorprüfung** beträgt:

- ca. 15 % bei der Bachelorarbeit (anteilig mit 15 Leistungspunkten),
- ca. 9 % bei den 3 Modulen mit Fachprüfung und bei den 5 am besten bewerteten Mathematik-Modulen mit mindestens jeweils 9 Leistungspunkten (jeweils anteilig gemäß der Leistungspunkte)
- ca. 3% beim Seminarmodul (anteilig mit 3 Leistungspunkten) und
- ca. 10% für das gesamte Nebenfach (anteilig mit 1/3 der Leistungspunkte).

Fachprüfungen sind in Lineare Algebra II, Analysis III und einem weiteren frei wählbaren Mathematik-Modul mit mindestens 9 Leistungspunkten abzulegen mit Ausnahme von Lineare Algebra I, Analysis I und II (vgl. §17 und Anlage 1 der Bachelorprüfungsordnung).

Bei der Bildung der Gesamtnote der **Masterprüfung** beträgt die Gewichtung der Noten der einzelnen Module:

- ca. 39 % bei der Masterarbeit (anteilig mit 30 Leistungspunkten),
- ca. 12 % bei den 3 Modulen mit Fachprüfung und bei dem am besten bewerteten Mathematik-Modul mit mindestens 9 Leistungspunkten (jeweils anteilig gemäß der Leistungspunkte),
- ca. 13% für das gesamte Nebenfach (anteilig mit 1/3 der Leistungspunkte).

Fachprüfungen sind in 3 Mathematik-Modulen mit jeweils 9 Leistungspunkten in Abhängigkeit vom gewählten Nebenfach abzulegen (vgl. §17 und Anlage 1 der Masterprüfungsordnung).

Erläuterungen zur Prüfungsform

Eine Fachprüfung ist eine mündliche Prüfung, deren Dauer 30 Minuten nicht unterschreiten und 40 Minuten nicht überschreiten soll. Fachprüfungen sind eingeschränkt wiederholbar.

Leistungspunkte für eine Studienleistung werden bei erfolgreicher Teilnahme an dem Modul vergeben. Die erfolgreiche Teilnahme

- an einem Modul im Umfang einer Vorlesung mit Übungen wird in der Regel durch eine mindestens 60-minütige Klausur oder durch ein mindestens 15-minütiges Kolloquium festgestellt. Die Prüfungsform kann abhängen von der Teilnehmerzahl und wird spätestens drei Wochen nach Vorlesungsbeginn bekannt gegeben.
- an einem als Proseminar oder Seminar durchgeführten Modulelement wird in der Regel durch einen mindestens 90-minütigen Vortrag und eine Ausarbeitung festgestellt.
- an einem als Seminar zur Abschlussarbeit durchgeführten Modulelement wird in der Regel durch Vorträge im Gesamtumfang von 90 Minuten festgestellt.
- an einem in Form eines Softwarepraktikums durchgeführten Modul wird in der Regel durch eine mindestens 30-minütige Präsentation der Ergebnisse festgestellt.
- an einem in Form eines Industriepraktikums durchgeführten Modul wird in der Regel durch einen Abschlussbericht und eine Bescheinigung des betreuenden Dozenten des Departments festgestellt.

I Module im Bachelorstudiengang

1 Pflichtmodule (Bachelor)

1.1 Analysis I

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes Semester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 180 h	geplante Gruppen- größe 60-200 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Vertrautheit mit den axiomatischen Methoden der Analysis und mit den elementaren Techniken und Methoden der Infinitesimalrechnung. Sie erwerben die Fähigkeit zum analytischen Denken. In den Übungen wird durch schriftliches Erarbeiten von Lösungen zu Übungsaufgaben und selbst gehaltene Vorträge ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit geschult.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Reelle und komplexe Zahlen, axiomatische Charakterisierung - Folgen, Reihen, Konvergenzkriterien - Stetigkeit reeller Funktionen, Hauptsatz über stetige Funktionen auf abgeschlossenen Intervallen - Differenzierbarkeit reeller Funktionen, Mittelwertsatz, Taylorentwicklung, Extremwerte - Reihen von Funktionen, gleichmäßige Konvergenz - Potenzreihen, analytische Funktionen - Exponentialfunktion, Logarithmus, trigonometrische und hyperbolische Funktionen - Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten - Riemann-Integration: Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: -					
Teilnahmevoraussetzungen: -					
Modulbeauftragter: J. Jahnel					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten Mathematik					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik, Pflichtmodul B.Sc. Physik, Pflichtmodul B.Sc. Informatik mit Nebenfach Mathematik, Pflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

1.2 Analysis II

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes Semester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60-200 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Vertrautheit mit den axiomatischen Methoden der Analysis und mit den elementaren Techniken und Methoden der Infinitesimalrechnung. Sie erwerben die Fähigkeit zum analytischen Denken. In den Übungen wird durch schriftliches Erarbeiten von Lösungen zu Übungsaufgaben und selbst gehaltene Vorträge ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit geschult.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Normierte, endlich-dimensionale reelle Vektorräume, euklidische Räume, topologische Grundbegriffe, Abgeschlossenheit, Kompaktheit, Vollständigkeit - Partielle und totale Differenzierbarkeit von reellwertigen Funktionen in mehreren Variablen - implizite Funktionen, Umkehrfunktion, Taylor-Formel in mehreren Veränderlichen - Extremwerte von Funktionen in mehreren Variablen ohne und mit Nebenbedingungen - Kurvenintegrale 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: -					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I					
Modulbeauftragter: J. Jahnel					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten Mathematik					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik, Pflichtmodul B.Sc. Physik, Pflichtmodul B.Sc. Informatik mit Nebenfach Mathematik, Pflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

1.3 Analysis III

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Integration von Funktionen in mehreren Veränderlichen. Die Studierenden vertiefen die Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Analysis. Sie erwerben die Fähigkeit zum abstrakten analytischen Denken. In den Übungen wird durch schriftliches Erarbeiten von Lösungen zu Übungsaufgaben und selbst gehaltene Vorträge ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit geschult.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Lebesgue-Integral: Konstruktion, Konvergenzsätze, Satz von Fubini, Transformationsformel - Integration über Mannigfaltigkeiten: Differentialformen, Integralsätze, Satz von Stokes 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übungen					
Prüfungsform: mündliche Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: G. Nickel					
Hauptamtlich Lehrende: B. Dreseler, G. Nickel					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik, Pflichtmodul B.Sc. Physik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

1.4 Lineare Algebra I

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes Semester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60-150 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Einführung in die Grundlagen der Linearen Algebra. Die Studierenden erwerben die Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der linearen Algebra. Sie erwerben die Fähigkeit zum analytischen Denken. In den Übungen wird durch schriftliches Erarbeiten von Lösungen zu Übungsaufgaben und selbst gehaltene Vorträge ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit geschult.					
Inhalte:					
- Algebraische Grundbegriffe: Gruppen, Ringe, Körper					
- Vektorräume: Erzeugendensysteme, Basis					
- Lineare Abbildungen: Darstellung durch Matrizen, Matrizenrechnung, Lösen von linearen Gleichungssystemen, Rang					
- Determinanten: Permutationen, Entwicklungssatz, Produktsatz					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: -					
Teilnahmevoraussetzungen: -					
Modulbeauftragter: J. Fricke					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten Mathematik					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik, Pflichtmodul B.Sc. Physik, Pflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

1.5 Lineare Algebra II

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Weitere Begriffe und Methoden der Linearen Algebra. Die Studierenden vertiefen die Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der linearen Algebra. Sie erwerben die Fähigkeit zum analytischen Denken. In den Übungen wird durch schriftliches Erarbeiten von Lösungen zu Übungsaufgaben und selbst gehaltene Vorträge ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit geschult.					
Inhalte:					
- Euklidische und unitäre Räume: Skalarprodukt, Orthogonalisierung					
- Eigenwerttheorie: Charakteristisches Polynom, Hamilton-Cayley, Schur-Normalform					
- Spezielle Matrizen: normale Matrizen, orthogonale Matrizen, symmetrische Matrizen					
- Geometrische Anwendungen: affine Räume, quadratische Formen					
- Normalformen					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: mündliche Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits					
Teilnahmevoraussetzungen: Lineare Algebra I					
Modulbeauftragter: J. Fricke					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten Mathematik					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik, Pflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

1.6 Numerik I

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60-100 V / 30 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Grundlegende Methoden der numerischen Mathematik. Die Studierenden erwerben die Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Mathematik. Sie erwerben die Fähigkeit zum analytischen Denken. In den Übungen wird durch schriftliches Erarbeiten von Lösungen zu Übungsaufgaben und selbst gehaltene Vorträge ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit geschult.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösung von Gleichungssystemen: Fixpunktsatz von Banach, Nullstellenberechnung, Newton–Verfahren, Regula Falsi - Lösung linearer Gleichungssysteme: direkte Verfahren, L–R–Zerlegung, Cholesky–Verfahren, iterative Verfahren, Gesamtschrittverfahren, Einzelschrittverfahren - Interpolation: Lagrange–Interpolation, Hermite–Interpolation, dividierte Differenzen, Newton–Darstellung - Anwendung der Interpolation: Numerische Differentiation, interpolatorische Quadratur, Gauss–Quadratur, - Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, Jacobi–Verfahren 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: Nf Reinhardt					
Hauptamtlich Lehrende: F.-T. Suttmeier, R. Plato, Nf Reinhardt					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik, Pflichtmodul B.Sc. Informatik mit Nebenfach Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					
Bemerkung: In den Übungen werden theoretische und praktische Aufgaben gestellt. Kenntnisse für die Programmieraufgaben können im MATLAB/Octave-Praktikum erworben werden.					

1.7 Stochastik I

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 180 h	geplante Gruppen- größe 60 - 100 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Einführung in grundlegenden Methoden der Stochastik. Die Studierenden erwerben die Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie erwerben die Fähigkeit der mathematischen Modellierung zufälliger Phänomene. In den Übungen wird durch schriftliches Erarbeiten von Lösungen zu Übungsaufgaben und selbst gehaltene Vorträge ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit geschult.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Diskrete Stochastik: Kombinatorik, Laplace-Modelle, spezielle diskrete Verteilungen - Elementare Maß- und Integrationstheorie - Stetige Verteilungen: Normalverteilung - Zufallsvariable, Verteilungsfunktion - Produktmaße und stochastische Unabhängigkeit - Elementare bedingte Wahrscheinlichkeiten - Kennziffern von Verteilungen: Erwartungswert und Varianz - Grenzwertsätze: Gesetz der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz - ML-Schätzer 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I					
Modulbeauftragter: H.-P. Scheffler					
Hauptamtlich Lehrende: E. Kaufmann, A. Müller, H.-P. Scheffler, Nf Reiß					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik, Pflichtmodul B.Sc. Informatik mit Nebenfach Mathematik, Pflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

1.8 Seminarmodul

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Proseminar (2 SWS) Seminar (2 SWS)			4 SWS / 60 h	120 h	12
Lernziele/Kompetenzen: Selbstständiges Erarbeiten von Lehrbuch-/Originalliteratur, Ausarbeiten eines Vortrags, Erlernen von Präsentationstechniken, logisches Argumentieren.					
Inhalte:					
Proseminar: Es werden Themen zu mathematischen Modulen oder Gebieten auf der Basis von Lehrbuchliteratur behandelt.					
Seminar: Es werden Themen zu mathematischen Modulen oder Gebieten auf der Basis von Originalliteratur behandelt.					
Lehrformen: Proseminar/Seminar					
Prüfungsform: Studienleistung bestehend aus jeweils einem Vortrag (90 min) und einer Ausarbeitung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/2 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der Mathematik					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik					

1.9 Abschlussarbeit

Kennnummer	Workload 450 h	Credits 15	Studiensem.	Häufigkeit jedes Semester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Bachelorarbeit (12 LP) Begleitseminar (3 LP)			Kontaktzeit 2 SWS / 90 h	Selbststudium 360 h	geplante Gruppen- größe
Lernziele/Kompetenzen: Selbstständige Durchdringung und Bearbeitung eines umfangreichen mathematischen Themas, angemessene schriftliche Präsentation. Begleitend zur Bachelorarbeit sollen die Studierenden den Fortschritt der Bachelorarbeit aber auch aufkommende Fragen in einem Seminar präsentieren. Inhalte: Thema der Bachelorarbeit.					
Lehrformen: Abschlussarbeit, Seminar					
Prüfungsform: Bewertung der Bachelorarbeit					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der Mathematik					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik					

2 Wahlpflichtmodule (Bachelor)

2.1 Software-Praktikum mit MATLAB/Octave

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Praktikum			Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h	geplante Gruppen- größe 30
Lernziele/Kompetenzen: Einführung in mathematische Software, Arbeiten im Team und Präsentation der Ergebnisse Inhalte: - Lösen von Aufgaben der Analysis und Linearen Algebra mit dem Computeralgebrasystem MATLAB - Anwendung interner Prozeduren und Programmierung eigener Prozeduren - Aufarbeitung der Ergebnisse mit Hilfe von Grafikroutinen					
Lehrformen: Programmierübungen / Programmieraufgabe mit Präsentation					
Prüfungsform: Programmieraufgabe mit Präsentation					
Stellenwert der Note für die Endnote: -					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: Nf Reinhardt					
Hauptamtlich Lehrende: Nf Reinhardt					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik					

2.2 Rechnergestützte Analysis und analytische Geometrie (Software-Praktikum)

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Praktikum			4 SWS / 60 h	120 h	30
Lernziele/Kompetenzen: Einführung in mathematische Software, aktives Erlernen der Sprache GNU Octave, aktives Erlernen des Textverarbeitungssystems LaTeX, Bearbeitung und Lösung mathematischer Aufgabenstellungen, Arbeiten im Team.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - kompakte Einführung in GNU Octave - Anwendung Octave - interner und selbst geschriebener Funktionen/Scripte - zahlreiche Aufgaben, vielfach aus dem Kontext der gymnasialen Oberstufe, am Rechner bearbeiten - kompakte Einführung in LaTeX 					
Lehrformen: Programmierübungen / Programmieraufgabe mit Präsentation					
Prüfungsform: Programmieraufgabe mit Präsentation					
Stellenwert der Note für die Endnote: -					
Teilnahmevoraussetzungen: Mathematik der gymnasialen Oberstufe oder vgl.					
Modulbeauftragter: F.-T. Suttmeier					
Hauptamtlich Lehrende: F.-T. Suttmeier					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik					

2.3 Statistisches Software-Praktikum

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Praktikum			4 SWS / 60 h	120 h	30
Teil 1 (2 SWS) im WS, Teil 2 (2 SWS) im SS					
Lernziele/Kompetenzen: Einführung in mathematische Software, Bearbeitung und Lösen statistischer Fragestellungen mit vorhandener und selbstentwickelter Software in Gruppen, Bearbeiten eines Projektes im Team und Präsentation der Ergebnisse					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Konzepte statistischer Programmiersprachen (R und StatPascal) - Einführung in die statistische Software XTREMES 					
Lehrformen: Programmierübungen / Programmieraufgabe mit Präsentation					
Prüfungsform: Programmieraufgabe mit Präsentation					
Stellenwert der Note für die Endnote: -					
Teilnahmevoraussetzungen: Es wird empfohlen Stochastik I bzw. Stochastik II parallel zu belegen					
Modulbeauftragter: E. Kaufmann					
Hauptamtlich Lehrende: E. Kaufmann, A. Müller, H.-P. Scheffler, Nf Reiß					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik					
Bemerkung: Das Software-Praktikum kann auch als einsemestrige Veranstaltung angeboten werden					

2.4 Funktionalanalysis I. Einführung in die Funktionalanalysis

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 180 h	geplante Gruppen- größe 60 V / 30 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Grundbegriffe der linearen und nichtlinearen Funktionalanalysis mit Anwendungen auf Integral- und Differentialgleichungen. Die Studierenden vertiefen ihre Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Mathematik. Ihre Fähigkeit, allgemeine mathematische Strukturen zu erkennen, wird gefördert. In den Übungen lernen sie, mathematische Aussagen exakt zu formulieren und kreativ mit abstrakten Strukturen umzugehen. Präzise Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse werden geschult.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hilbertraumtheorie - Normierte Räume, Dualräume - Sobolev-Räume, elliptische Differentialgleichungen - Lineare Operatoren in vollständigen Räumen - Der Satz von Hahn-Banach mit Folgerungen - Spektraltheorie kompakter und selbstadjungierter Operatoren - Lokalkonvexe Räume, Distributionen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I-III, Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: G. Nickel					
Hauptamtlich Lehrende: V. Michel, G. Mockenhaupt, G. Nickel, Nf Reinhardt					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

2.5 Numerik II. Gewöhnliche Differentialgleichungen

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60 V / 30 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Darstellung der Lösungstheorie sowie Entwicklung und Analyse von Näherungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen. Die Studierenden vertiefen ihre Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Mathematik. Ihre Fähigkeit, allgemeine mathematische Strukturen zu erkennen, wird gefördert. In den Übungen lernen sie, mathematische Aussagen exakt zu formulieren und kreativ mit abstrakten Strukturen umzugehen. Präzise Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse werden geschult.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kompaktdarstellung der Theorie zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen, sowohl Anfangs- als auch Randwertprobleme; Präsentation von Anwendungsbeispielen - Einschrittverfahren zur numerischen Lösung von Anfangswertproblemen (Systeme) - Mehrschrittverfahren zur numerischen Lösung von Anfangswertproblemen (Systeme) - Differenzenverfahren für Randwertproblemen, Stabilitätsaussagen mit Hilfe von Maximumprinzipien und Kompaktheitsmethoden - Variationsmethoden für Randwertprobleme - Adaptive Gitter 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I+II, Numerik I					
Modulbeauftragter: Nf Reinhardt					
Hauptamtlich Lehrende: F.-T. Suttmeier, Nf Reinhardt					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

2.6 Optimierung

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60 V / 30 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Weiterentwicklung der Extremwertaufgaben der Analysis II unter Berücksichtigung der Methoden der linearen Algebra. Die Studierenden vertiefen ihre Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Mathematik. Ihre Fähigkeit, allgemeine mathematische Strukturen zu erkennen, wird gefördert. In den Übungen lernen sie, mathematische Aussagen exakt zu formulieren und kreativ mit abstrakten Strukturen umzugehen. Präzise Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse werden geschult.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Optimierung: primale und duale Methoden - Optimierung auf Graphen: Abstände und Netzwerke - Polynomiale und nichtpolynomiale Algorithmen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: N.N.					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik					

2.7 Konstruktive Approximation

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Entwicklung von Approximationsverfahren auf der reellen Achse (bzw. 1D-Intervallen), der Sphäre und der Kugel - insbesondere Fourier-, Spline- und Waveletverfahren. Die Studierenden vertiefen ihre Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Mathematik. Ihre Fähigkeit, allgemeine mathematische Strukturen zu erkennen, wird gefördert. In den Übungen lernen sie, mathematische Aussagen exakt zu formulieren und kreativ mit abstrakten Strukturen umzugehen. Präzise Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse werden geschult.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orthogonalpolynome auf Intervallen, insbesondere Jacobi- und speziell Legendrepolynome - natürliche kubische Splines - die Gauß-Funktion als Approximative Identität in 1D - Haar-Wavelets - Grundlagen der Sphärischen Analysis (u.a. Oberflächengradient, Oberflächenrotationsgradient und Beltrami-Operator) - (skalare) Kugelflächenfunktionen als Orthonormalbasis - fully normalized spherical harmonics - Sobolev-Räume auf der Sphäre - sphärische Splines mittels Reprokernen - sphärische Faltung - sphärische Skalierungsfunktionen und Wavelets - Punktgitter auf der Sphäre, Satz von Haar, erweiterter Satz von Haar - Orthonormalbasen auf der Kugel - Splines auf der Kugel - Skalierungsfunktionen und Wavelets auf der Kugel - jeweils numerische Aspekte 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I-III, Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: V. Michel					
Hauptamtlich Lehrende: V. Michel					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik					

2.8 Funktionentheorie

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 180 h	geplante Gruppen- größe 60 - 100 V / 30 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Vermittlung grundlegender Eigenschaften komplex-analytischer Funktionen. Die Studierenden vertiefen ihre Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Mathematik. Ihre Fähigkeit, allgemeine mathematische Strukturen zu erkennen, wird gefördert. In den Übungen lernen sie, mathematische Aussagen exakt zu formulieren und kreativ mit abstrakten Strukturen umzugehen. Präzise Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse werden geschult.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Zahlen: Rechnen mit komplexen Zahlen, stereographische Projektion - Komplexe Differenzierbarkeit: Differentialgleichung von Cauchy-Riemann - Kurvenintegrale: Satz von Cauchy, Windungszahl - Elementare komplexe Funktionen - Formeln von Cauchy - Taylorreihen - Satz von Morera - Satz von Liouville - Maximumprinzip - Fundamentalsatz der Algebra - Laurentreihen - Residuensatz - Berechnung uneigentlicher Integrale mit dem Residuenkalkül 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: J. Fricke					
Hauptamtlich Lehrende: N.-P. Skoruppa, G. Nickel, J. Fricke					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

2.9 Algebra

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60 - 100 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Einführung in die Grundstrukturen der Algebra. Die Studierenden vertiefen ihre Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Mathematik. Ihre Fähigkeit, allgemeine mathematische Strukturen zu erkennen, wird gefördert. In den Übungen lernen sie, mathematische Aussagen exakt zu formulieren und kreativ mit abstrakten Strukturen umzugehen. Präzise Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse werden geschult.					
Inhalte:					
- Gruppen: Konstruktion, Homomorphiesätze, Sylowsätze					
- Ringe: Ideal, Restklassenring, Hauptidealringe, Chinesischer Restsatz					
- Körper: Körpererweiterungen, Satz vom primitiven Element, Zerfällungskörper, Hauptsatz der Galois-Theorie					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: N.-P. Skoruppa					
Hauptamtlich Lehrende: N.-P. Skoruppa					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik					

2.10 Zahlentheorie

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60 - 100 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Grundlegende Begriffe der Zahlentheorie und ihre algebraische Deutung. Die Studierenden vertiefen ihre Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Mathematik. Ihre Fähigkeit, allgemeine mathematische Strukturen zu erkennen, wird gefördert. In den Übungen lernen sie, mathematische Aussagen exakt zu formulieren und kreativ mit abstrakten Strukturen umzugehen. Präzise Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse werden geschult.					
Inhalte:					
- Der Ring der ganzen Zahlen: eindeutige Primfaktorisation, Euklidischer Algorithmus, ggt, kgV					
- Kongruenzen, Restklassenringe, die primen Restklassengruppen					
- Legendre-Symbol, quadratische Reziprozität					
- Arithmetische Funktionen, Multiplikativität, Möbius-Inversion, formale Dirichletreihen					
- Diophantische Gleichungen: Kegelschnitte, Diophant's Methoden der Geradenbündel, Abstiegsmethode, ausgewählte Beispiele					
- Approximation reeller Zahlen durch rationale, Farey- und Kettenbrüche					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I, Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: N.-P. Skoruppa					
Hauptamtlich Lehrende: N.-P. Skoruppa					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

2.11 Mathematische Methoden der Datensicherheit

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung mit Übung			6 SWS / 90 h	180 h	60 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Grundbegriffe der Kryptographie, mathematische Grundlagen für vertiefendes Studium der Kryptographie, Vertrautheit mit den grundlegenden mathematischen Techniken und Methoden der Kodierungstheorie, wichtige Codes, Anwendungen in der Informationsverarbeitung					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - klassische kryptographische Verfahren - symmetrische Kryptosysteme: formale Definition, Restklassen als Alphabete - Blockchiffren: DES, Operationsmodi - RSA-Verfahren - ElGamal-Verschlüsselung mit primen Restklassengruppen - ElGamal-Verschlüsselung mit elliptischen Kurven über endlichen Körpern - kryptographische Hashfunktionen - kryptographische Protokolle: digitale Signaturen, Diffie-Hellman-Schlüsseltausch, Teilen eines Geheimnisses, Zero Knowledge - eindeutig dekodierbare Codes - Noiseless Coding Theorem von Shannon - Huffman-Kodes - Kanäle: Kapazität, Kanaldekodierung, Noisy Coding Theorem von Shannon - fehlerkorrigierende Codes: Minimalabstand, lineare Codes, Gewichtspolynom, Syndromdekodierung, Hamming-Kodes, zyklische Codes - Schranken für Parameter von Codes: Singleton, Hamming, Gilbert-Varshamov - <u>Dualität von Codes</u> 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung / LN; in der Regel eine Klausur zum Themenschwerpunkt Kryptographie und eine Klausur zum Themenschwerpunkt Kodierungstheorie					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Lineare Algebra I+II oder diskrete Mathematik für Informatiker, ideal (aber nicht unbedingt erforderlich) ist Zahlentheorie oder Algebra					
Modulbeauftragter: N.-P. Skoruppa					
Hauptamtlich Lehrende: N.-P. Skoruppa					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik					

2.12 Topologie/Geometrie

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	60 V / 30 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Einführung in die Topologie / Geometrie. Anhand anschaulicher Fragestellungen sollen mathematische Methodik, räumliches Vorstellungsvermögen und geometrisches Verständnis entwickelt werden. Die dabei gewonnenen Kenntnisse und Fähigkeiten finden Anwendung in fast allen Gebieten der Mathematik, sowie in der Physik (z.B. Superstring- und M-Theorie), Biologie (Verknotungen von DNA) und Robotik.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Topologische Räume, stetige Abbildungen und ihre Homotopien - Die Fundamentalgruppe und ihre Anwendungen (z.B. Fundamentalsatz der Algebra, Überlagerungstheorie) - Grundbegriffe der Homologietheorie mit Anwendungen (z.B. Abbildungsgrad, Fixpunkte, Eulercharakteristik und Vektorfelder) <p><i>oder alternativ</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bogenlänge, Krümmung, Torsion und globale Eigenschaften von Kurven - Orientierung, Flächeninhalt und Krümmungseigenschaften einer Fläche im dreidimensionalen euklidischen Raum - Theorema Egregium, Geodätische - Der Satz von Gauß-Bonnet und seine Anwendungen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II					
Modulbeauftragter: J. Jahnel					
Hauptamtlich Lehrende: J. Fricke, J. Jahnel					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

2.13 Stochastik II

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 180 h	geplante Gruppen- größe 60 V / 30 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Zunächst werden die Grundlagen der Maß- und Integrationstheorie erlernt als Voraussetzung für die Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik. Die Studierenden erwerben die Vertrautheit mit der axiomatischen Methode der Mathematik. Sie vertiefen die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung von zufälligen Phänomenen. In den Übungen wird durch schriftliches Erarbeiten von Lösungen zu Übungsaufgaben und selbst gehaltene Vorträge ihre Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit geschult.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maße, Lebesgue-Maß, messbare Mengen, Produkträume, messbare Funktionen, Integralbegriff, Konvergenzsätze, Satz von Fubini für Integrale, Dichten, Markoff-Kerne, Induzieren mit Markoff-Kernen. - Wahrscheinlichkeitstheorie: Wahrscheinlichkeitsmaße, Erwartungswerte, stochastische Unabhängigkeit von Zufallsvariablen, Faltung, Transformierte, Zentraler Grenzwertsatz, bedingte Wahrscheinlichkeiten, bedingte Verteilungen, bedingte Erwartungen, Elemente der Martingaltheorie 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I, Stochastik I					
Modulbeauftragter: H.-P. Scheffler					
Hauptamtlich Lehrende: E. Kaufmann, A. Müller, H.-P. Scheffler, Nf Reiß					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

2.14 Financial Engineering

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe 60 V / 30 Ü
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Finanzmathematik (Vorlesung 2 SWS / Übung 1 SWS) - Risikotheorie (Vorlesung 2 SWS / Übung 1 SWS) 			6 SWS / 90 h	180 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: -Erlernen der Grundlagen der modernen Finanzmathematik, insbesondere wie man Derivate verwertet in arbitrage-freien Märkten, und wie man das Risiko auf Finanzmärkten messen kann.</p> <p>- Erlernen der Grundlagen der modernen Versicherungsmathematik, insbesondere Modellierung von Risiken, die wichtigsten Prinzipien zur Prämienbestimmung und die Bestimmung von Ruinwahrscheinlichkeiten. Die Studierenden erwerben die Vertrautheit mit modernen Methoden der Finanz- und Versicherungsmathematik. Ihre Fähigkeit, allgemeine mathematische Strukturen zu erkennen, wird gefördert. In den Übungen lernen sie, mathematische Aussagen exakt zu formulieren und kreativ mit abstrakten Strukturen umzugehen. Präzise Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse werden geschult.</p> <p>Inhalte: Grundlagen der Finanzmathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Endliche Finanzmärkte - Grundlagen der Optionsbewertung - Arbitragefreiheit und äquivalente Martingalmasse - Cox-Ross-Rubinstein-Modell - Black-Scholes Formel - Stopzeiten und Martingale - optimale Ausübungsstrategien für amerikanische Optionen - Risikomaße <p>Grundlagen der Versicherungsmathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Versicherungsmathematik - Individuelles und kollektives Modell - momentenerzeugende Funktionen und Ausfallraten - Panjer-Algorithmus - Vergleich von Risiken - Prämienprinzipien - Modellierung von Abhängigkeiten mit Copulas - Poisson-Prozess - Risikoprozesse und Ruinwahrscheinlichkeiten 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder dritte Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Stochastik II					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: A. Müller					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik					

2.15 Industriepraktikum

Kennnummer	Workload 180/240/270/300 h	Credits 6/8/9/10	Studiensem.	Häufigkeit unregelmäßig	Dauer 5-8 Wochen
Lehrveranstaltungen Praktikum in einem externen Unternehmen			Kontaktzeit 8/12/14/16 SWS / 120/180/210/240 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppen- größe
Lernziele/Kompetenzen: Einblick in Strukturen, Arbeitsabläufe und Anforderungen von Unternehmen, Befähigung in einem Team aus Mathematikern und Nichtmathematikern in Industrie und Wirtschaft mitzuarbeiten und mathematische Methoden anzuwenden.					
Inhalte: Die Inhalte sind unternehmensabhängig.					
Lehrformen: Externes Praktikum, Anfertigung eines Abschlussberichts					
Prüfungsform: Abschlussbericht (unbenotet)					
Stellenwert der Note für die Endnote: -					
Teilnahmevoraussetzungen: -					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der Mathematik					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik					
Bemerkung: Das Industriepraktikum ersetzt ein Modul aus dem Anwendungsfach. Ein Praktikumsplatz kann durch das Department Mathematik nicht garantiert werden. Eigeninitiative bei der Suche ist erwünscht. Das Praktikum sollte in der vorlesungsfreien Zeit absolviert werden. Die Feststellung zur Eignung eines Praktikumsplatzes sowie die Betreuung und die Abnahme des Abschlussberichts erfolgen durch einen Dozenten der Mathematik.					

3 Importierte Module: AN-NT (Bachelor)

3.1 Experimentalphysik I

Kennnummer	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 4 SWS			4+4 SWS / 120 h	180 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Phänomene der klassischen Mechanik. Sie verstehen Zusammenhänge der klassischen Mechanik und können diese in mathematischer Form ausdrücken. Sie sind in der Lage, physikalische Probleme zu erkennen, diese in Bezug zum Vorlesungsstoff zu setzen, mathematisch zu formulieren und Lösungen zu finden.</p> <p>Inhalte: Grundbegriffe der klassischen Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundgrößen - Kinematik - Newtonsche Axiome, Bewegungsgleichung, Gravitationsgesetz - Kinetische und potentielle Energie, Erhaltungssätze - Scheinkräfte, Inertialsystem - Impuls, Stossprozesse - Drehimpuls, Drehmoment - Keplersche Gesetze - Starrer Körper, Statik und Dynamik - Schwingungen und Wellen - Flüssigkeiten Grundbegriffe der Thermodynamik: - Temperatur, Druck, Gasgesetze - Kinetische Gastheorie - Hauptsätze der Thermodynamik - Wärmekraftmaschinen, Carnot-Prozess 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzung für die Klausur oder evtl. mündliche Prüfung. Die Anforderungen an die Übungen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: Dozenten der Physik					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der Physik (Department Physik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

3.2 Experimentalphysik II

Kennnummer	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			4+2 SWS / 90 h	210 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Phänomene der klassischen Elektrodynamik und Optik. Sie verstehen in diesem Kontext physikalische Zusammenhänge und können diese in mathematischer Form auszudrücken. Sie sind in der Lage, Probleme der Elektrodynamik und Optik in Bezug zum Vorlesungsstoff zu setzen, mathematisch zu formulieren und Lösungen zu finden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatik: Ladungen, Coulombgesetz, elektrisches Feld, Gaussscher Satz, Elektrisches Potential, Kapazität, Elektrischer Dipol, Dielektrizitätskonstante, Polarisation, Ladung des Elektrons, Millikan. Strom, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Elektrische Leitung in Flüssigkeiten und Gasen. - Magnetostatik: Lorentzkraft, Definition Ampere, Hall-Effekt, Drehmoment im magnetischen Feld, Elektromotor, Ampere'sches Gesetz, Vektorpotential, Biot-Savart-Gesetz. Magnetische Eigenschaften von Materie: Permeabilität, Suszeptibilität, Dia-, Para-, Ferromagnetismus, - Zeitlich veränderliche Felder und Ströme: Faradaysches Induktionsgesetz, Maxwell-Gleichungen Wechselstrom, Transformator. Elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Schwingkreise, Hertzscher Dipol, Elektromagnetische Wellen im Vakuum, Energie-, Impulstransport, Polarisation, Elektromagnetische Wellen in Materie, Absorption, Dispersion, Grenzflächen - Geometrische Optik: Fermatsches Prinzip, Reflektions- und Brechungsgesetz, Abbildung, Spiegel, Prismen, Linsen, Fernrohr, Mikroskop. - Wellenoptik: Huygensches Prinzip, Fresnelsche Formeln, Brewsterwinkel, Totalreflektion, Doppelbrechung, zeitliche und räumliche Kohärenz, Zweistrahl-Interferenz, Doppelspalt, Interferometer, Vielstrahlinterferenz, Beugung: Fraunhofer- und Fresnel-Beugung. 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Die Kenntnisse der Studierenden werden in Klausuren geprüft. Weiterhin wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzung für die Klausuren verlangt.					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Experimentalphysik I					
Modulbeauftragter: Dozenten der exp. Physik					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der exp. Physik (Department Physik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

3.3 Technische Mechanik A - Statik

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im WS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	90 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: Ziel ist die Vermittlung elementarer Begriffe, Vorgehens- und Denkweisen sowie der grundlegenden Berechnungsmethoden der Statik. Diese elementaren Fertigkeiten erlauben die Analyse der Belastung von mechanischen Systemen und stellen die Grundlage für die weitere Dimensionierung und Auslegung von Bauteilen und Maschinenelementen dar. Soziale Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit mechanische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren und im Selbstrechenanteil der Übung eigene Vorgehensweisen plausibel erklären können. Wesentlich ist auch die Schulung des Abstraktionsvermögens. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung, Themengebiete der Technischen Mechanik, Anwendungsfelder - Grundlagen und Axiome der Statik, Vektorrechnung, Kraftbegriff, Moment einer Kraft - Mechanische Modelle und Schnittprinzip - Zentrales Kräftesystem: Resultierende, Kräftezerlegung, Gleichgewichtsbedingungen - Nicht-zentrales ebenes Kräftesystem: Resultierende, Kräftezerlegung, Gleichgewicht - Allgemeines räumliches Kräftesystem - Balkenstrukturen: Lagerung, Berechnung der Lagerreaktionen, Gerberträger, Dreigelenkbogen, Innere Kräfte und Momente, Einzelkräfte und verteilte Lasten, - Fachwerke: statische Bestimmtheit, Nullstäbe, Stabkraftberechnung mittels Knotenpunktgleichgewichtsverfahren und Schnittverfahren nach RITTER - Haftung und Reibung: Phänomene, Berechnungsansätze, Selbsthemmung, Seilreibung und -haftung - Schwerpunkt: Massen-, Volumen-, Flächen- und Linienschwerpunkt 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur oder mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: Fritzen					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten Department Maschinenbau					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

3.4 Technische Mechanik B - Elastostatik

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im WS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppen- größe
<p>Lernziele/Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden lernen das Konzept des verformbaren aber statischen Körpers kennen. Hierzu werden zunächst Spannungen als Beanspruchungsmaß, Verzerrungen als Verformungsmaß und Materialgesetze als Beschreibung des Zusammenhanges von Spannungen und Verzerrungen eingeführt. Weiterhin werden die Grundbelastungsarten Zug/Druck, Knickung, Biegung, Torsion und Schub von Stäben und deren Kombination erklärt und die analytischen Lösungsmethoden für den Tragfähigkeitsnachweis in Übungsaufgaben ausführlich geübt. Soziale Kompetenzen: Die Nachbearbeitung der Übungsaufgaben in Gruppen ist erwünscht und fördert die Teamfähigkeit.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konzept der Spannungen, Verzerrungen und Materialgesetze - grundlegende Belastungsarten (Zug/Druck, Knickung, Biegung, Torsion, Schub) - analytischen Lösungsmethoden für den Tragfähigkeitsnachweis 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur oder mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Technische Mechanik A					
Modulbeauftragter: Weinberg					
Hauptamtlich Lehrende: Weinberg (Department Maschinenbau)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

3.5 Technische Mechanik C - Dynamik

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im WS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppen- größe
<p>Lernziele/Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe und Methoden der Kinematik und Kinetik. Sie sind in der Lage die Bewegungsgleichungen einfacher diskreter mechanischer Systeme aufzustellen. Weiter können die Studierenden mit dem Schwingungsbegriff umgehen und lineare Schwingungsdifferentialgleichungen lösen. Sie werden in die Lage versetzt einfache dynamische Systeme zu modellieren, besitzen die Fähigkeit eigene Ergebnisse zu überprüfen und die Anwendungsgrenzen der verwendeten Modelle zu erkennen. Soziale Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit mechanische Sachverhalte in ingenieurmäßiger Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik von Massenpunkten, Massenpunktsystemen und starren Körpern - Kinetik von Massenpunkten, Massenpunktsystemen und starren Körpern - Schwingungsvorgänge mechanischer Systemen. Es werden sowohl freie und erzwungene als auch ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen behandelt 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur oder mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Technische Mechanik A und B					
Modulbeauftragter: Betsch					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten Department Maschinenbau					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

3.6 Grundlagen der theoretischen Informatik

Kennnummer	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung mit Übung			4+2 SWS / 90 h	210 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Sicherheit im Umgang mit formalen Methoden, kennen wichtige formale Modelle zur Beschreibung von informationsverarbeitenden Prozessen, kennen grundlegende Methoden zur Beschreibung der Syntax von Programmiersprachen sowie deren Grenzen, verstehen den Unterschied zwischen Syntax und Semantik von formalisierten Sprachen, können die Korrektheit einfacher Programme formal beweisen, kennen die Grenzen des (prinzipiell wie auch praktisch) algorithmisch Machbaren, besitzen Sensibilität für die Komplexität von Algorithmen, kennen grundlegende Methoden zum Nachweis der algorithmischen Unlösbarkeit von Problemen.</p> <p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formale Sprachen und ihre Automaten 2. Berechenbarkeit 3. Komplexität <p>In (1) werden insbesondere reguläre und kontextfreie Sprachen sowie die sie erkennenden Automaten behandelt. In (2) werden verschiedene Berechenbarkeitsmodelle vorgestellt und ihre Äquivalenz bewiesen. Die Church-Turing-These wird diskutiert. Behandelt werden die Sprache WHILE, Random-Access-Maschinen, Turing-Maschinen und partiell-rekursive Funktionen. Der Unterschied zwischen den Kontrollstrukturen LOOP und WHILE wird geklärt, das Kleenesche Normalformtheorem erläutert sowie die Unentscheidbarkeit des Halteproblems werden bewiesen. Das Rekursionstheorem und der Satz von Rice werden hergeleitet. In (3) werden Platz- und Zeitkomplexität eingeführt, die Klassen P und NP behandelt und NP-vollständige Probleme vorgestellt.</p>					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Lineare Algebra I+II					
Modulbeauftragter: M. Lohrey					
Hauptamtlich Lehrende: M. Lohrey					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

3.7 Algorithmen und Datenstrukturen

Kennnummer	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im WS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung mit Übung			4+2 SWS / 90 h	210 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sollen einen Überblick über die Begriffe der Informatik gewinnen, auf denen in späteren Veranstaltungen aufgebaut werden wird. - Die Arbeitsmethoden und die grundlegende Denk- und Herangehensweise der Informatik soll erlernt und aktiv eingeübt werden. Dazu gehören Methoden wie divide-and conquer und rekursive Problemlösung. - Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache Programme in C/C++ selbst zu schreiben. Dies wird in den Übungen aktiv erlernt. - Kenntnis der Konzepte wie Rekursion, Iteration. - Verständnis der Rolle von Datenträgerpräsentationen und des Zusammenhangs mit den je nach Datenstruktur sich ergebenden Algorithmen (zum Beispiel Bäume und deren Traversierung). - Kenntnis elementarer Algorithmen. Diese dienen auch zur Übung, um aus Problemstellungen eine Lösungsidee, einen Algorithmus und schließlich ein Programm zu erstellen und dessen Aufwand zu beurteilen. <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die Geschichte der Informatik - Überblick über die Rechnerarchitektur, von Neumann Rechner, CPU - Codierung von Zahlen und Zeichen (Gleitkommazahlen, vorzeichenbehaftete ganze Zahlen) - Einführung in die Programmiersprache C++ (elementare Anweisungen, erste Grundlagen der Objektorientierung) - Einführung in die Konzepte der formalen Sprachen - Aussagen- und Prädikatenlogik - Einführung in die Komplexitätstheorie - Rekursive Algorithmen - Dynamische Datenstrukturen (Listen, Stapel, Schlangen, Bäume), Algorithmen auf Baumstrukturen - Graphen und elementare Algorithmen auf Graphen - Suchalgorithmen, Hashing - Sortieralgorithmen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur), Mindestpunktzahl in den Übungen ist Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Grundlagen der theoretischen Informatik, Berechenbarkeit					
Modulbeauftragter: V. Blanz					
Hauptamtlich Lehrende: Blanz (Department Elektrotechnik/Informatik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

3.8 Logik I (siehe 8.8)

3.9 Logik II (siehe 8.9)

3.10 Komplexitätstheorie (siehe 8.10)

3.11 Algorithmen(siehe 8.11)

3.12 Compilerbau I (siehe 8.12)

3.13 Computergrafik I (siehe 8.13)

3.14 Computergrafik II (siehe 8.14)

4 Importierte Module: AN-WM (Bachelor)

4.1 Mikroökonomik I

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	120 h	450
Lernziele/Kompetenzen: Verständnis der ökonomischen Grundlagen des Verhaltens von Haushalten und Unternehmen; Kenntnis der wichtigsten Wettbewerbsformen.					
Inhalte:					
- Nutzenmaximierung von Haushalten unter Budgetrestriktionen					
- Gewinnmaximierung und Kostenminimierung von Unternehmen					
- Vollkommener Wettbewerb					
- Strategisches Verhalten bei unvollkommenem Wettbewerb					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: Koch					
Hauptamtlich Lehrende: Koch (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

4.2 Makroökonomik I

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	120 h	450
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis wichtiger volkswirtschaftlicher Begriffe - Verständnis für volkswirtschaftliches Denken - Kenntnis der wichtigsten makroökonomischen Grössen, ihrer definitorischen Zusammenhänge und empirischen Grössenordnungen - Kenntnis makroökonomischer Wirkungszusammenhänge aus neoklassischer und aus keynesianischer Sicht - Kenntnis der drei modelltheoretischen Analyseformen (verbal, grafisch, mathematisch) - Kenntnis der Wirkungen geld- und fiskalpolitischer Massnahmen <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: ökonomische Grundsätze und Methoden, Arbeitsteilung, Produktion und Handel, Angebot und Nachfrage - Grundlegende Beschreibung: makroökonomische Sektoren, volkswirtschaftliche Gesamtrechnung und empirische Fakten am Beispiel der EU und ausgewählter europäischer Staaten - Erklärung makroökonomischer Zusammenhänge 1: Klassisch-Neoklassische Theorie - Wirkung der Geld- und Fiskalpolitik bei Vollbeschäftigung - Erklärung makroökonomischer Zusammenhänge 2: Keynesianische Theorie bei festen Güterpreisen und Nominallohnsätzen - Geld- und Fiskalpolitik im IS/LM-Modell. 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: Beck					
Hauptamtlich Lehrende: Beck, Franke-Viebach (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

4.3 Kosten- und Erlösrechnung

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	120 h	600 V / 200 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erlernen in der Veranstaltung Kosten- und Erlösrechnung die Erfassung von Kosten und Erlösen, mit dem Ziel, die Wirtschaftlichkeit von betrieblichen Abläufen planen, kontrollieren und steuern zu können. Hierzu gehören die begrifflichen und die kostentheoretischen Grundlagen sowie die verschiedenen Rechnungsziele der Kosten- und Erlösrechnung. Die Studierenden verstehen den Ablauf der Kosten- und Erlösrechnung mit Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung. Des Weiteren lernen die Studierenden Grundzüge ausgewählter kostengestützter Entscheidungsrechnungen sowie Funktion und Bedeutung der Kosten- und Erlösrechnung für das Controlling kennen. (Fachkompetenz und fachbezogene Methodenkompetenz)</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffliche Grundlagen und Rechnungsziele der Kosten- und Erlösrechnung - Abgrenzung der Kosten- und Erlösrechnung vom externen Rechnungswesen - Ablauf der Kosten- und Erlösrechnung - Kostenartenrechnung - Kostenstellenrechnung - Kostenträgerrechnung - Kalkulatorische Erfolgsrechnung - Ausgewählte Entscheidungsrechnungen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: Hoch					
Hauptamtlich Lehrende: Hoch / Baule, Hoch, NN, Schweitzer (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

4.4 Investition und Finanzierung

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	120 h	600 V / 200 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden lernen die grundlegenden Verfahren und Modelle der Investitionsrechnung kennen. Sie beherrschen sowohl statische als auch dynamische Verfahren und können diese miteinander vergleichen. Des Weiteren erwerben sie Kenntnisse im Bereich der Finanzierung, insbesondere die grundlegenden Finanzen der Kapitalaufbringung (Aussen- und Innenfinanzierung). Im Rahmen der Finanzanalyse anhand von Kapitalstrukturmodellen, finanzwirtschaftlichen Kennzahlensystemen und dem Shareholder Value-Konzept verstehen sie die Zusammenhänge zwischen Investition und Finanzierung. (Fachkompetenz und fachbezogene Methodenkompetenz)</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen betrieblicher Finanzprozesse - Instrumente der Investitionsrechnung (Investitionsrechnungen als Entscheidungshilfen, statische Verfahren der Investitionsrechnung, dynamische Verfahren der Investitionsrechnung) - Formen der Kapitalaufbringung (Überblick über die Finanzierungsarten, Aussenfinanzierung, Innenfinanzierung, Liquiditätssteuerung) - Finanzanalyse (Kapitalstrukturmodelle, finanzwirtschaftliche Kennzahlenanalyse, Shareholder-Value-Konzept) 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: A. Wiedemann					
Hauptamtlich Lehrende: A. Wiedemann (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

4.5 Finanzwirtschaft

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1-2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Das Modul besteht aus - Investitionstheorie - Internationale Finanzierung zu je 2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen			4 SWS / 60 h	120 h	140
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben, aufbauend auf der Veranstaltung <i>Investition und Finanzierung</i> , vertiefte Kenntnisse im Bereich der Investitionstheorie und der internationalen Finanzierung. Hierzu zählen insbesondere investitionstheoretische Ansätze, in denen systematisch die Prämissen des einheitlichen Kalkulationszinses und die Sicherheit zukünftiger Zahlungen aufgehoben werden. Des Weiteren erlernen sie Charakteristika und Steuerungsinstrumente des Währungsmanagements. Ziel des Moduls ist es, Studierende in die Lage zu versetzen, dass sie korrigierend in die Prozesse der Finanzwirtschaft eingreifen, neue Vorgehensweisen entwickeln und Verbesserungsvorschläge unterbreiten können. Dazu gehört auch die Fähigkeit, die eigene Leistung angemessen darzustellen und lösungsorientiert weiterzuentwickeln.					
Inhalte: Investitionstheorie - State Preference-Model - Erwartungswert-Varianz-Prinzip - Theorie der Portfolio Selection - Capital Asset Pricing Model - Entscheidungsbaumverfahren Internationale Finanzierung - Devisenmarkt - Währungsinstrumente und ihre Preise (Kassa-, Termin-, Swap- und Optionsgeschäfte) - Währungsmanagement (Spekulation, Währungsrisiko, Hedging)					
Lehrformen: Vorlesung mit integrierten Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Kosten- und Erlösrechnung, Investition und Finanzierung					
Modulbeauftragter: A. Wiedemann					
Hauptamtlich Lehrende: A. Wiedemann, Franke-Viebach (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					
Bemerkung: Das Modulelement Investitionstheorie wird sowohl im WS als auch im SS angeboten.					

4.6 Datenbanksysteme I

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 45 h	105 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Kenntnisse/Wissen über:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gutes Verständnis des relationalen Datenbankmodells <p>Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache Abfragen in SQL zu formulieren - den Anwendungsbereich verschiedener Datenverwaltungssysteme einzuschätzen <p>Inhalte: Einleitend wird das Problem der persistenten Datenverwaltung generell betrachtet, und Datenbanksysteme werden mit anderen Systemen zur persistenten Datenverwaltung verglichen. Danach werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Architektur von Informationssystemen und Datenbankmanagementsystemen (DBMS) - relationale Systeme - konzeptionelle Grundlagen und die relationale Algebra - SQL - Abfrageverarbeitung und Optimierung - Entwurf redundanzfreier Datenbankschemata 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur oder mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Grundlegende Programmierkenntnisse, z.B. aus einem der Softwarepraktika 2.1, 2.2 oder 2.3					
Modulbeauftragter: U. Kelter					
Hauptamtlich Lehrende: U. Kelter (Department Elektrotechnik/Informatik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

4.7 IT-Projektmanagement

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 1 SWS			2+1 SWS / 45 h	105 h	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden lernen die Methoden und Techniken zur Führung umfangreicher IT-Projekte kennen. Ausgehend von den Phasen des Projektverlaufs werden Kenntnisse über Projektplanung, -steuerung und -kontrolle sowie Dokumentation und Kommunikation vermittelt. Dabei werden sowohl die technischen als auch die menschlichen Aspekte des Projektmanagements behandelt.					
Inhalte:					
- Projektphasen					
- Projektorganisation					
- Projektdefinition					
- Projektplanung, -kontrolle, -steuerung					
- Informationsmanagement im Projekt					
- Projektabschluss					
- Softwareunterstützung					
- Mensch und Team im Projekt					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur oder mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: H. Schmidt					
Hauptamtlich Lehrende: H. Schmidt (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

II Module im Masterstudiengang

5 Pflichtmodule (Master)

5.1 Seminarmodul

Kennnummer	Workload 180-270 h	Credits 6-9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Seminar (2 SWS) Seminar zur Masterarbeit (2 SWS) Optional: ein weiteres Seminar (2 SWS)			4-6 SWS / 60-90 h	120-180 h	12
Lernziele/Kompetenzen: Selbstständiges Erarbeiten von Originalliteratur, Ausarbeiten eines Vortrags. Erlernen von Präsentationstechniken. Vorbereitend zur Masterarbeit sollen die Studierenden im Seminar zur Masterarbeit zum Stand der Forschung berichten oder auch aufkommende Fragen präsentieren,					
Inhalte: Seminar: Es werden Themen zu mathematischen Modulen oder Gebieten der jeweiligen Vertiefungsrichtung auf der Basis von Originalliteratur behandelt.					
Seminar zur Masterarbeit: Bezüge zur geplanten Masterarbeit.					
Lehrformen: Seminar					
Prüfungsform: Studienleistung, jeweils Vortrag (90 min) und Ausarbeitung					
Stellenwert der Note für die Endnote: -					
Teilnahmevoraussetzungen: -					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der Mathematik					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul M.Sc. Mathematik					

5.2 Masterarbeit

Kennnummer	Workload 900 h	Credits 30	Studiensem.	Häufigkeit jedes Semester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Masterarbeit			SWS / 0 h	900 h	
Lernziele/Kompetenzen: Selbstständige Bearbeitung eines aktuellen wissenschaftlichen Themas mit angemessener schriftlicher Präsentation.					
Inhalte: Thema der Masterarbeit.					
Lehrformen: Abschlussarbeit					
Prüfungsform: Bewertung der Masterarbeit					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits					
Teilnahmevoraussetzungen: -					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der Mathematik					
Verwendbarkeit: Pflichtmodul M.Sc. Mathematik					

6 Katalog Mathematik-NT (Master)

6.1 Numerik III. Differenzenapproximation partieller Differentialgleichungen

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Entwicklung und Analyse von Differenzenverfahren für partielle Differentialgleichungen. Die Studierenden erlernen die Kompetenz, tiefliegende numerische Probleme zu behandeln und selbstständig zu lösen.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Differenzenapproximationen elliptischer Differentialgleichungen - Diskretes Maximumprinzip für elliptische Differentialgleichungen - Hilbertraummethode für elliptische Differentialgleichungen - Approximation parabolischer Anfangs-Randwertprobleme - Stabilität und Konvergenz bei parabolischen Problemen - Approximation der Wellengleichung - Hyperbolische Differentialgleichungen erster Ordnung - Positivitätseigenschaften und die von-Neumann-Bedingung - Differenzenverfahren aus Variationsmethoden 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I-III, Lineare Algebra I+II, Numerik I+II					
Modulbeauftragter: Nf Reinhardt					
Hauptamtlich Lehrende: Nf Reinhardt, F.-T. Suttmeier					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

6.2 Numerik IV Die Methode der Finiten Elemente

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Entwicklung und Analyse der Methode der Finiten Elemente mit Anwendungen auf elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Probleme der realen Welt mit Hilfe der Methode der finiten Elemente zu modellieren, und selbstständig zu lösen.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Die FEM für ein- und zweidimensionale Modellbeispiele - Finite-Element-Approximationen elliptischer Differentialgleichungen - Interpolation von Funktionen einer Veränderlichen - Finite Elemente in mehreren Veränderlichen - Interpolationsabschätzungen - Numerische Aspekte der FEM - FEM auf polygonalen Gebieten; Isoparametrische Finite Elemente - Finite-Element-Verfahren für zeitabhängige Probleme 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I-III, Lineare Algebra I+II, Numerik I+II (wünschenswert: Funktionalanalysis I)					
Modulbeauftragter: F.-T. Suttmeier					
Hauptamtlich Lehrende: F.-T. Suttmeier					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

6.3 Funktionalanalysis II.

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: - Grundbegriffe, Analyse und Regularisierung schlecht gestellter Probleme mit zahlreichen Anwendungsbeispielen; Entwicklung und Analyse numerischer Verfahren für spezielle schlecht gestellte Probleme oder					
<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Theorie stark stetiger Operatorhalbgruppen auf Banachräumen zur Lösung von Evolutionsgleichungen aus verschiedensten Anwendungsgebieten (wie partiellen Differentialgleichungen, Kontrolltheorie, mathematische Biologie) 					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Mathematische Grundlagen - Operatoren in vollständigen Räumen - Kompakte Abbildungen - Ausgewählte Kapitel zu inversen Problemen oder linearen Evolutionsgleichungen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I-III, Lineare Algebra I+II, Numerik I, Funktionalanalysis I					
Modulbeauftragter: G. Nickel					
Hauptamtlich Lehrende: G. Nickel, Nf Reinhardt					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

6.4 Theorie Partieller Differentialgleichungen

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Erarbeitung und Analyse von Modellproblemen partieller Differentialgleichungen, klassische und variationelle Lösungstheorie.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Beispiele und Klassifizierung partieller Differentialgleichungen - Das Cauchy-Problem, das Cauchy-Kowalevski Theorem - Hyperbolische Gleichungen - Parabolische Gleichungen - Elliptische Gleichungen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I-III, Lineare Algebra I+II, Funktionalanalysis I					
Modulbeauftragter: F.-T. Suttmeier					
Hauptamtlich Lehrende: G. Mockenhaupt; F.-T. Suttmeier, G. Nickel					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

6.5 Geomathematik

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Einführung in die Grundlagen der Geomathematik am Beispiel verschiedener Modellierungen einschließlich Lösungen; Einblicke in ausgewählte aktuelle Forschungsthemen.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der sphärischen Analysis - skalare und vektorielle Kugelflächenfunktionen - Randwertprobleme der Laplacegleichung - Entwicklung in inner und outer harmonics - Maxwell-Gleichungen und Anwendungen in der Geomagnetik - Helmholtz- und Mie-Zerlegungen - Cauchy-Navier-Gleichung und Eigenschwingungen - Fredholm'sche Integralgleichungen - Inverse Gravimetrie - Laufzeittomographie 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I-III, Lineare Algebra I+II, Konstruktive Approximation					
Modulbeauftragter: V. Michel					
Hauptamtlich Lehrende: V. Michel					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

6.6 Mathematische Modelle der Erdbebenforschung

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Modellierungen in der Mathematischen Seismologie.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Kontinuumsmechanik <ul style="list-style-type: none"> • Euler- und Lagrange-Formalismus • Erhaltungsgesetze • Cauchy'scher Spannungstensor - Spezialfall des Systems Erde, insbesondere relevante Kräfte - Linearisierung, insbesondere Hooke'sches Gesetz und Elastizitätstensoren - Grundlagen der Tensorrechnung - Ebene Wellen <ul style="list-style-type: none"> • Christoffel-Gleichung • P- und S-Wellen - Eigenschwingungen <ul style="list-style-type: none"> • Cauchy-Navier- und Helmholtz-Gleichung, Zusammenhang • Hansen-Vektoren • Basissysteme - Darstellung seismischer Quellen <ul style="list-style-type: none"> • Notwendigkeit von Verwerfungen für die Existenz von Beben • Grundlagen der Distributionen • Momententensor und dessen Darstellung - Theorie seismischer Strahlen <ul style="list-style-type: none"> • Eikonalgleichung • Strahlparameter • Herglotz-Wiechert-Formel • Low Velocity Zones und Zones of Rapid Velocity Increase. 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I-III, Lineare Algebra I+II, Konstruktive Approximation					
Modulbeauftragter: V. Michel					
Hauptamtlich Lehrende: V. Michel					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

6.7 Vertiefungsveranstaltung Algebra

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Vertiefte Kenntnisse über algebraische Strukturen					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - kommutative Ringe und Ideale - Primideale, maximale Ideale, Spektrum eines kommutativen Rings - Moduln und Algebren über kommutativen Ringen - Lokalisierung - ganze Ringerweiterungen, ganzer Abschluss - Hilbertscher Nullstellensatz - algebraische Varietäten - noethersche und artinsche Ringe - diskrete Bewertungsringe und Dedekindringe - Kompletterungen - nicht-archimedische Absolutbeträge auf Körpern - p-adische Zahlen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Lineare Algebra I und II, Algebra					
Modulbeauftragter: N.-P. Skoruppa					
Hauptamtlich Lehrende: N.-P. Skoruppa					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul für Lehramt (GYM) Mathematik					

6.8 Vertiefungsveranstaltung Topologie / Geometrie

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Vertiefung top. / geometrischer Kenntnisse und Weiterentwicklung der mathematisch-methodischen Fähigkeiten (z.B. Übersetzung anschaulich geometrischer Fragestellungen in algebraische) sowie Verständnis von Beziehungen zwischen Differentialgeometrie / -topologie einerseits und Physik (z.B. Relativitätstheorie) andererseits					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Topologische Räume, Mannigfaltigkeiten und Zellkomplexe - Homologie, Kohomologie und Anwendungen (z.B. Jordan-Brower'scher Trennungssatz) - Dualitätssätze - Schnitt- und Verschlingungszahlen - Thom-Klasse und Lefschetz' Fixpunktsatz 					
<i>oder alternativ</i>					
<ul style="list-style-type: none"> - Differenzierbare Mannigfaltigkeiten, Tangentialbündel, Orientierungen und Bordismen - Riemannsche Geometrie: Geodätische, Krümmungstensor, Schnitt- und Ricci-Krümmung, Exponentialabbildung, Parallelverschiebung - Mannigfaltigkeiten konstanter Krümmung - Sphärensatz 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Analysis I+II, Lineare Algebra I+II, Topologie/Geometrie					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: N.N.					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

7 Katalog Mathematik–WM (Master)

7.1 Computational Statistics

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Das Modul besteht aus - Statistical Computing - Data Mining zu je 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: - Erlernen, wie man stochastische Modelle auf einem Computer darstellen kann, und insbesondere wie man effizient Kenngrößen solcher Modelle mit Hilfe von Simulation bestimmen kann. - Kennenlernen von Standardverfahren des Data Mining					
Inhalte: Statistical Computing - Erzeugung von Zufallszahlen - lineare Kongruenzgeneratoren - Erzeugung von Zufallsvariablen - Inversionsmethode und Verwerfungsmethode - Box-Muller Methode und Polarmethode für Normalverteilung - Alias-Methode für diskrete Verteilungen - Monte-Carlo-Simulation und Output-Analyse - Varianzreduzierende Verfahren - Antithetische Variablen und Kontrollvariablen - Stratified Sampling und Importance Sampling - Simulation multivariater Verteilungen - Simulation von stochastischen Prozessen - Fallstudien aus Zuverlässigkeitstheorie und Finanzmathematik					
Data Mining - Lernalgorithmen - Klassifikationsverfahren und Diskriminanzanalyse - Regression - Neuronale Netze					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Stochastik II					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: E. Kaufmann, A. Müller					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

7.2 Grenzwertsätze

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
<p>Lernziele/Kompetenzen: Grenzwertsätze für Summen von unabhängigen und identisch verteilten Zufallsvariablen sind eines der zentralen Themen der Wahrscheinlichkeitstheorie. Dabei sind insbesondere schwache Grenzwertsätze, wie der zentrale Grenzwertsatz von besonderer Bedeutung. In der Vorlesung werden weitere schwache Grenzwertsätze sowie die Struktur der dabei auftretenden Grenzverteilungen untersucht. Diese Verteilungen haben auch in den Anwendungen eine breite Bedeutung. Als mathematische Hilfsmittel wird die Theorie <i>regulär variierender Funktionen</i> dargestellt.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unendlich teilbare Maße - Lévy-Khinchin Formel - Konvergenzkriterien für Δ-Systeme - regulär variierende Funktionen - Karamata-Theorie - stabile Verteilungen und deren Anziehungsbereiche - Anwendungen. 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Wahrscheinlichkeitstheorie. Grundkenntnisse über Fourier-Transformation wären hilfreich, werden aber bei Bedarf eingeführt/wiederholt.					
Modulbeauftragter: H.-P. Scheffler					
Hauptamtlich Lehrende: H.-P. Scheffler					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

7.3 Stochastisch dynamische Optimierung

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Moderne Methoden der optimalen Steuerung von Markov-Prozessen in diskreter Zeit mit Hilfe stochastischer dynamischer Optimierung zu beherrschen, und Probleme der realen Welt zu modellieren und mit Hilfe dieser Methoden lösen zu können.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsbeispiele von stochastischen dynamischen Optimierungsproblemen, - Deterministische dynamische Optimierung, - Lösungsverfahren mit Wertiteration, - Kontrollmodelle mit unabhängigen Störungen, - Markov-Ketten, - Allgemeine endlich-stufige stochastische dynamische Optimierungsprobleme, - stochastische dynamische Optimierung bei unendlichem Planungshorizont. - numerische Lösungsverfahren. 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Stochastik II, Kenntnisse in Optimierung sind hilfreich, aber nicht notwendig.					
Modulbeauftragter: A. Müller					
Hauptamtlich Lehrende: A. Müller					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

7.4 Statistical Analysis

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: In diesem Modul sollen ausgewählte angewandte statistische Analyseverfahren erlernt werden. Eine theoretische Betrachtung soll die Studierenden in die Lage versetzen, über deren Anwendbarkeit zu entscheiden und weitere Verfahren selbstständig zu erarbeiten.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Elemente der Schätz- und Testtheorie - Regressionsanalyse - Kategoriale Analyse - Diskriminanzanalyse - Bayes'sche Statistik 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Stochastik II					
Modulbeauftragter: E. Kaufmann					
Hauptamtlich Lehrende: E. Kaufmann					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

7.5 Stochastische Prozesse der Finanz- und Versicherungsmathematik

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jedes 2. Jahr	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			6 SWS / 90 h	180 h	40 V / 30 Ü
Lernziele/Kompetenzen: Vertiefung der mathematischen Grundlagen der Finanzmathematik und Versicherungsmathematik.					
Inhalte: Stochastische Prozesse der Versicherungsmathematik					
- Punktprozesse					
- Grundlagen der Extremwerttheorie					
- Großschäden und schwere Flanken					
Stochastische Prozesse der Finanzmathematik					
- Wiener Prozess					
- Martingale					
- Finanzzeitreihen: ARCH, GARCH, stochastische Volatilitätszeitreihen					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündlich oder schriftlich) oder Fachprüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen: Stochastik II, Financial Engineering					
Modulbeauftragter: E. Kaufmann					
Hauptamtlich Lehrende: E. Kaufmann					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

8 Importierte Module: AN-NT (Master)

8.1 Theoretische Physik II

Kennnummer	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			4+2 SWS / 90 h	210 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen das Prinzip der Modellbildung in der theoretischen Physik. Sie haben eine Übersicht und Detailverständnis für die Konzepte der Punktmechanik. Sie können mit allgemeinen Koordinaten zur Beschreibung physikalischer Systeme umgehen und kennen die alternativen Formulierungen der theoretischen Mechanik, ihre Zusammenhänge und Anwendungsgebiete. Sie sind in der Lage, Aufgabenstellungen aus der theoretischen Mechanik in konkrete Rechnungen umzusetzen und diese erfolgreich auszuführen.</p> <p>Inhalte: Theoretische Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koordinatensysteme, Transformationen und Zwangsbedingungen - Rotierende Bezugssysteme und starre Körper - Spezielle Relativitätstheorie - Phasenraum, kanonische Transformationen und Hamiltonfunktionen - Hamiltonsches Prinzip und Lagrangegleichungen - Hamilton-Jacobi-Theorie - Erhaltungssätze (Noether-Theorem) und Poissonklammern - Winkel-Wirkungs-Variablen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Die Kenntnisse der Studierenden werden in einer Klausur (oder evtl. mündlichen Prüfungen) abgefragt. Weiterhin wird die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzung für die Klausur (oder die mündliche Prüfung) verlangt.					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: -					
Modulbeauftragter: Dozenten der theor. Physik					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der theor. Physik (Department Physik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.2 Theoretische Physik III

Kennnummer	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			4+2 SWS / 90 h	210 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Konzepte einer klassischen Feldtheorie. Sie können mit Feldgleichungen in differentieller und integraler Form umgehen. Sie beherrschen die konkrete Realisierung in der Elektrodynamik und können statische wie dynamische Probleme bearbeiten und Rechnungen erfolgreich ausführen. Sie haben einen Einblick in die Übertragung der Grundkonzepte auf allgemeinere klassische Feldtheorien.</p> <p>Inhalte: Klassische Feldtheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Felder und Feldgleichungen im Vakuum - Elektrostatik und Magnetostatik: Gleichungen und Lösungsmethoden, Greensche Funktionen, Koordinatensysteme, Multipolentwicklung - Elektrodynamik im Vakuum: Wellen, Eichinvarianz, Energietransport - Elektrostatik und -dynamik in Materie - Relativistische Formulierung der Elektrodynamik - Eichtheorien - Prinzipien der allgemeinen Relativitätstheorie 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Die Kenntnisse der Studierenden werden in einer Klausur (oder evtl. mündlichen Prüfungen) abgefragt. Weiterhin wird die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzung für die Klausur (oder die mündliche Prüfung) verlangt.					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Theoretische Physik II					
Modulbeauftragter: Dozenten der Physik					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der Physik (Department Physik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.3 Theoretische Physik IV

Kennnummer	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			4+2 SWS / 90 h	210 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Prinzipien der Quantentheorie als Grundlage der modernen Physik, insbesondere von Atom- und Molekülphysik, Teilchenphysik, Festkörperphysik und Optik. Sie beherrschen den mathematischen Formalismus der Quantenmechanik. Sie kennen die Interpretation des quantenmechanischen Messprozesses, die exakte Beschreibung elementarer Quantensysteme sowie geeignete Näherungsmethoden. Sie sind in der Lage, die mathematischen Methoden auf elementare Quantensysteme anzuwenden, in konkrete Rechnungen umzusetzen und diese erfolgreich auszuführen.</p> <p>Inhalte: Quantenmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zustandsraum, Superpositionsprinzip, Observable und Wahrscheinlichkeitsinterpretation - Dirac-Formalismus und Wellenfunktionen in Orts- und Impulsraum - Hamiltonoperator und Schrödingergleichung - Korrespondenzprinzip und Unschärferelationen - Drehimpulsalgebra und Wigner-Eckart-Theorem - Stationäre und zeitabhängige Störungstheorie, Variationsverfahren und WKB-Näherung - Einfache quantenmechanische Systeme 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Die Kenntnisse der Studierenden werden in einer Klausur (oder evtl. mündlichen Prüfungen) abgefragt. Weiterhin wird die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzung für die Klausur (oder die mündliche Prüfung) verlangt.					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Theoretische Physik II+III					
Modulbeauftragter: Dozenten der Physik					
Hauptamtlich Lehrende: Dozenten der Physik (Department Physik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.4 Maschinendynamik

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im WS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			Kontaktzeit 2+2 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppen- größe
<p>Lernziele/Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: Aufbauend auf den Grundlagen der technischen Mechanik sowie anderen Grundlagenfächern erhalten die Studierenden einen Überblick über die Problemstellungen der Maschinendynamik, den Möglichkeiten und Methoden der mechanisch-mathematischen Modellbildung und Lösungsverfahren. Im Vordergrund steht die methodische Vorgehensweise, ein maschinendynamisches Problem richtig erkennen, einordnen und Lösungsansätze bzw. Lösungen angeben zu können. In den Hausaufgaben soll der/Studierende auch lernen, Fragestellungen der Maschinendynamik mit Hilfe von MATLAB in ein Computerprogramm umzusetzen und damit effizient zu lösen. Lösungen sollen kritisch hinsichtlich ihrer Plausibilität hinterfragt werden können. Soziale Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit maschinendynamische Sachverhalte in ingenieurmäßiger Art zu beschreiben, komplexere Zusammenhänge zu abstrahieren und diese in allgemein verständlicher Form zu formulieren. Im Selbstrechen teil der Übung soll u.a. erlernt werden, den eigenen Lösungsweg plausibel darzulegen. Die Studierenden erlernen dabei strukturiertes Arbeiten unter Zeitdruck und selbständiges Entscheiden für den geeigneten Lösungsweg.</p> <p>Inhalte: Einführung: Probleme der Maschinendynamik, Modellbildung Kinematik: Kinematische Beschreibung von Starrkörpern und -systemen, Koordinatensysteme, Drehmatrizen, Relativkinematik Kinetik: Impuls- und Drallsatz für räumliche starre Körper, Euler-Gleichungen, Lagrange-Gln. 2. Art für nichtkonservative Systeme, Zustandsraumbeschreibung Dynamik starrer Maschinen und Mechanismen: Bewegungsgleichung, Methoden des Massenausgleichs Schwingungen in Maschinen: Phänomene der Schwingungsentstehung, Eigenschwingungen und erzwungene Schwingungen von mechanischen Systemen mit einem und mehreren Freiheitsgraden, Schwingungsisolierung, Tilgung, Torsionsschwingungen von Antriebssystemen, Biegeschwingungen</p>					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Schriftliche Prüfung, 2 h)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Technische Mechanik A und B					
Modulbeauftragter: Fritzen					
Hauptamtlich Lehrende: Fritzen (Department Maschinenbau)					
Verwendbarkeit:					

8.5 Strömungslehre

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im SS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppen- größe
<p>Lernziele/Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe und Methoden der Strömungslehre. Sie analysieren Probleme der Strömungsmechanik, ordnen diese den Teilgebieten Statik, Dynamik ohne Reibung und Dynamik mit Reibung korrekt zu und berechnen Lösungen für einfache Probleme selbstständig. Sie besitzen die Fähigkeit eigene Ergebnisse zu überprüfen und die Anwendungsgrenzen der verwendeten Modelle zu erkennen. Soziale Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit strömungsmechanische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen - Hydro- und Aerostatik, hydrostatischer Druck, Auftrieb, Schwimmen, Druck im Schwere- und Zentrifugalfeld, Druck auf Behälterwände - Grundbegriffe der Kinematik, Geschwindigkeit, Stromlinien, Teilchenbahnen, Streichlinien, Stromfadentheorie, Bernoulli-Gleichung, Druckbegriffe, Druckmessung, Strömung im Venturirohr, Ausströmen aus Behältern - Impulssatz mit Anwendungen, Drallsatz, Strömung durch Rohrkrümmer, Düse und Diffusor - Grundlagen reibungsbehafteter Strömungen, Ähnlichkeitskennzahlen, laminare und turbulente Strömungen, Druckverlust in Rohrleitungen, Grenzschicht und Strömungsablösung, Widerstand und Auftrieb umströmter Körper 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Schriftliche Prüfung, 2 h)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen:					
Modulbeauftragter: J. Franke					
Hauptamtlich Lehrende: H. Foysi, J. Franke (Department Maschinenbau)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.6 Technische Thermodynamik

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im SS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	90 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden haben sich grundlegende physikalische und technische Kenntnisse zur Berechnung wichtiger Energieumwandlungsprozesse erworben. Sie können, ausgehend von der Massen-, Energie- und Entropiebilanz sowie von den thermischen und kalorischen Zustandsgleichungen technische Prozesse berechnen, wie sie beispielsweise in Motoren, Kraftwerken und Wärmeübertragern auftreten. Soziale Kompetenzen: Die Übung stärkt die Fähigkeit der Studierenden durch Kommunikation und Kooperation zu Lösungen zu gelangen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben der Thermodynamik, Konzepte und Grundbegriffe: Beschreibung der Energieumwandlung, Zustandsbeschreibung von Stoffen und Stoffumwandlungen, abstrahierte Systemanalyse, Begriff der Materie, Größen der Thermodynamik, Zustandsänderung und Prozesse, Thermische Zustandsgrößen, Thermische Zustandsgleichungen, Thermische Ausdehnung, Funktionen zweier Variablen, Systeme der Thermodynamik, Konzept der Bilanzierung - Energieformen, Kalorische Zustandsgleichung, Allgemeine Energiebilanz (1. Hauptsatz der Thermodynamik), Wärme und Wärmestrom, Arbeit und Leistung, 1. Hauptsatz für geschlossene Systeme, Beispiele Heizboiler und Zylinderkompression, 1. Hauptsatz für offene Systeme, Technische Arbeit, Enthalpie, Stationäre Fließprozesse, Beispiele Wasserturbine und adiabate Drosselung, Zustandsänderung idealer Gase - Entropie und 2. Hauptsatz: Unterschiedliche Wertung von Wärme und Arbeit, Ablauf- Richtung natürlicher Prozesse, Definition der Entropie, Entropie-Ströme, Entropie- Bilanz und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Berechnung der Entropie bei idealen Gasen und inkompressiblen Stoffen, Entropie-Diagramme als Berechnungshilfe, Perpetuum-Mobile 1. und 2. Art, Ideale Wärme-Kraft-Maschine und Herleitung des Carnot-Wirkungsgrades. - Exergie und Anergie, Exergetische Bewertung von Energieformen - Thermische Maschinen: Einteilung, Verdichter (Kompressor) und Verdichtungswirkungsgrad, Turbine und Turbinenwirkungsgrad, Gasturbinen- und Joule-Prozess, Vor und Nachteile von Gasturbinen, Otto- und Dieselmotor - Einführung in die Wärmeübertragung: Mechanismen der Wärmeübertragung, Wärmeleitung und Fourier'sches Gesetz, Konvektion, Strahlung, Wärmedurchgangsberechnung und Analogie zum elektrischen Ersatzschaltbild, Wärmeübertrager: Beispiele, Gleichstrom- und Gegenstrom-Wärmeübertrager, 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Schriftliche Prüfung, 2 h)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Grundlagen in Physik, Mathe, Chemie					
Modulbeauftragter: Seeger					
Hauptamtlich Lehrende: Seeger (Department Maschinenbau)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.7 Mess- und Regelungstechnik

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
3 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung			3+1 SWS / 60 h	90 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachliche Kompetenzen: Ziel dieses Moduls ist eine Einführung in die Grundlagen der Regelungstechnik. Dabei spielt die Schulung des Verständnisses für analoge, lineare dynamische Systeme und die Wirkungen von Rückkopplungen eine entscheidende Rolle. Neben einer Einführung in die Behandlung dynamischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich nimmt die Vorstellung verschiedener Analyse- und Syntheseverfahren breiten Raum ein. Ein konsequenter Einsatz von Matlab/Simulink soll die Studenten einerseits in dieser modernen Programmier- und Simulationsumgebung schulen, andererseits können damit langwierige Rechenaufgaben abgekürzt und auf den zum Verständnis notwendigen Teil konzentriert werden. - Soziale Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit einfache dynamische und regelungstechnische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Regelungstechnik - Modellierung linearer dynamischer Systeme - Linearisierung nichtlinearer Systeme - Laplace - Transformation - Übertragungsfunktion - Frequenzgang und Ortskurve - Wichtige dynamische Systeme - Stabilität linearer Systeme - Qualitative Stabilitätskriterien - Einfache lineare Regler - Reglerentwurf mittels Optimierung und Einstellregeln - Reglerentwurf mittels Kompensation - Reglerentwurf im Frequenzbereich - Wurzelortskurve - Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises - Nichtlineare Regelung 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Schriftliche Prüfung, 2 h)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen:					
Modulbeauftragter: Nelles					
Hauptamtlich Lehrende: Nelles (Department Maschinenbau)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.8 Logik I

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im WS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			Kontaktzeit 2+2 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppen- größe
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden können natürlich-sprachliche Aussagen in formallogischer Sprache wiedergeben, beherrschen die Unterscheidung von Syntax und Semantik sowie das Prinzip der strukturellen Induktion und kennen grundlegende Resultate aus der Aussagen- und Prädikatenlogik.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Aussagenlogik - Hornformeln - Aussagenlogische Resolution - Prädikatenlogik - Herbrand-Universum - Kompaktheitssatz der Prädikatenlogik - Satz von Löwenheim und Skolem - Prädikatenlogische Resolution 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Grundlagen der theoretischen Informatik					
Modulbeauftragter: M. Lohrey					
Hauptamtlich Lehrende: M. Lohrey					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.9 Logik II

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im SS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	90 h	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Grenzen formaler Methoden, beherrschen grundlegende Techniken zur Entscheidung logischer Theorien und kennen den Zusammenhang zwischen Logik und Automaten					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Unentscheidbarkeit der prädikatenlogischen Erfüllbarkeit (Satz von Church) - Satz von Trakhtenbrot zur endlichen Erfüllbarkeit - Unentscheidbarkeit der Arithmetik - Gödels Unvollständigkeitssatz - Automatische Strukturen - Entscheidbarkeit der Presburger Arithmetik - Entscheidbarkeit der reellen Arithmetik - Monadische Logik 2. Stufe (MSO) - Satz von Büchi (Äquivalenz von endlichen Automaten und MSO) 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Grundlagen der theoretischen Informatik, Logik I					
Modulbeauftragter: M. Lohrey					
Hauptamtlich Lehrende: M. Lohrey					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.10 Komplexitätstheorie

Kennnummer	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im SS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			4+2 SWS / 90 h	210 h	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen unterschiedliche Ansätze zur Festlegung der Kosten einer Berechnung, gewinnen tiefere Einsicht in die Grenzen praktischer Berechenbarkeit, kennen charakteristische Beispiele für unterschiedliches Zeit- und Platzverhalten von Algorithmen, kennen Methoden zur Klassifikation der Komplexität von Algorithmen, kennen zentrale Beweismethoden der Komplexitätstheorie.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> - Band- und Zeitkomplexität - Band- und Zeithierarchien - Nichtdeterministische Algorithmen - Die Klassen P und NP - NP-Vollständigkeit - Polynomzeithierarchie - Andere Komplexitätsmaße 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Grundlagen der theoretischen Informatik, Berechenbarkeit					
Modulbeauftragter: M. Lohrey					
Hauptamtlich Lehrende: M. Lohrey					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.11 Algorithmen

Kennnummer	Workload 300 h	Credits 10	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im WS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS			4+2 SWS / 90 h	210 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundsätzliche Techniken zur Konstruktion, Analyse und Verifikation von Algorithmen - Mathematische Methoden für die Analyse - Abstraktion praktischer Probleme zu mathematischen Modellen - Algorithmen für verschiedene praktische Anwendungen methodisch entwickeln - Theoretische und praktische Grenzen für Algorithmen <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Algorithmus, Begriff und Präzisierung; Analyse, Synthese, Verifikation; Mathematische Hilfsmittel; Asymptotisches Verhalten von Laufzeitfunktionen, Rekurrenzen - Spezielle Datenstrukturen: Hash Verfahren, Hashtabellen; Heaps, Partitionen, Prioritätswarteschlangen; Schnelle Sortierverfahren - Graph Algorithmen: Tiefen- und Breitensuche; Kürzeste Wege; Minimale Spannbäume; Fluß-Netzwerke und Maximale Flüsse - Fourier Transformation: Diskrete Fourier Transformation; Schnelle Fourier Transformation - Geometrische Probleme: Elementare Algorithmen; Konvexe Hülle; Bereichsuche; Nächste Punkte, Voronoigraph - NP-Vollständigkeit: Die Klassen P und NP; Satz von Cook; NP-vollständige Probleme; Approximative Algorithmen 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Algorithmen und Datenstrukturen, Grundlagen der Theoretischen Informatik					
Modulbeauftragter: M. Lohrey					
Hauptamtlich Lehrende: Lohrey					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.12 Compilerbau I

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im SS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			Kontaktzeit 2+2 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppen- größe
Lernziele/Kompetenzen: Kennenlernen der Analysephase eines Compilers. Einerseits werden die theoretischen Grundlagen der lexikalischen Analyse und der Syntaxanalyse erlernt, andererseits die praktische Anwendung von Scanner- und Parser-Generatoren wie Lex und Yacc (vor allem in den Übungen). Die semantische Analyse wird nur kurz besprochen, da sie (in Form von Typsystemen) bereits in TP I und TP II behandelt wird.					
Inhalte: Grundsätzlicher Aufbau eines Compilers: Lexikalische Analyse					
<ul style="list-style-type: none"> - Reguläre Ausdrücke und ihre Umwandlung in endliche Automaten - Syntaktische Analyse - Top Down Parser, LL(1)-Grammatiken, Recursive Descent Parser - Bottom Up Parser, LR(1)- und LALR(1)-Grammatiken - Verwendung mehrdeutiger Grammatiken in Parsergeneratoren 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Grundlagen der Theoretischen Informatik					
Modulbeauftragter: M. Lohrey					
Hauptamtlich Lehrende: Lohrey					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach NT					

8.13 Computergrafik I

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im SS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			Kontaktzeit 2+2 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppen- größe
Lernziele/Kompetenzen:					
<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind mit den mathematischen Grundlagen der Coputergraphik theoretisch und praktisch vertraut - Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien und die spezifischen Algorithmen der Bildsynthese, insbesondere das Prinzip der Rasterisierung und der Strahlverfolgung - Die Studierenden kennen erste weiterführende Konzepte der Computergraphik, insb. Texturen - Die Studierenden besitzen die Fähigkeit , einfache Graphikprogramme mit OpenGL zu schreiben und sind mit Objekthierarchien vertraut 					
Inhalte: Vermittlung des Grundlagenverständnisses der generativen 3D-Computergraphik und der dazu notwendigen Grundlagen verschiedener Disziplinen wie Farbtheorie und Vektorrechnung.					
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Farbmodelle, Grundlagen der Bildspeicherung, affine Transformationen, homogene Koordinaten der Bildgenerierung durch Strahlenverfolgung - geometrischer, primitiver und hierarchischer Modelle - Spezielle Transformationen: Viewing- und Projektionstransformation 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur), Prüfungsvorleistungen					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: A. Kolb					
Hauptamtlich Lehrende: Kolb (Department Elektrotechnik/Informatik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

8.14 Computergrafik II

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im SS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	90 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Beschreibungsmöglichkeiten geometrischer Formen - Modellierungstechniken <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementierung von geometrischen Modellierungsverfahren - kompetente Nutzung von Modellierungssoftware - Anwendung mathematischer Konzepte (Geometrie, Numerik) auf praktische Anwendungen <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der Vor- und Nachteile verschiedener Oberflächenrepräsentationen <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bezierkurven, einfache parametrische Repräsentationen - Polygonnetze, Winged-Edge und Half-Edge Repräsentation - Modellierungstechniken - Implizite Flächen, Marching-Cubes Algorithmus - Subdivisionsflächen - Mehrgliedrige Modelle, Inverse Kinematik - Kollisionserkennung und -Reaktion 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur), Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist Bedingung zur Zulassung zur Prüfung					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Computergrafik I					
Modulbeauftragter: V. Blanz					
Hauptamtlich Lehrende: Blanz (Department Elektrotechnik/Informatik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul B.Sc. Mathematik, Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

8.15 Computergrafik III

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im WS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	90 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studenten kennen die weiterführenden Prinzipien und Algorithmen der Geometrischen Modellierung und sind im praktischen Umgang damit (Programmierung, Berechnung) geübt - Die Studierenden kennen die wesentlichen Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellierungsprinzipien und können für einfache Problemstellungen die Verfahren bewerten - Die Studierenden können die Animationstechniken bewerten und für konkrete Aufgabenstellungen einsetzen - Die Studenten kennen die Grundprinzipien der GPU-Programmierung - Die Studierenden können einfache GPU-Programme zur Erzeugung spezieller graphischer Effekte entwickeln <p>Inhalte: In der Vorlesung Computergraphik III werden wesentliche Bereiche der Graphischen Datenverarbeitung vertiefend erarbeitet, die über die reine Bilderzeugung hinausgehen. Dies sind vornehmlich die Themenbereiche: GPU Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertex Shader - FragmentShader - Anwendung von Texturen <p>Modellierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Freiformkurven (Splines) und Flächen <p>Animation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keyframe - Spline-basierte Animation - <u>Deformationen</u> 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Computergrafik I+II					
Modulbeauftragter: A. Kolb					
Hauptamtlich Lehrende: Kolb (Department Elektrotechnik/Informatik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

8.16 Computergrafik IV

Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im SS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS			2+2 SWS / 60 h	90 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen die verschiedenen Konzepte und spezifischen Algorithmen der photorealistischen Bildsynthese und können für einfache Probleme angemessene Techniken auswählen und können diese in einfachen Kontexten praktisch umsetzen - Die Studierenden kennen die Grundprinzipien des bildbasierten Renderings und können diese gegenüber klassischen Techniken der modellbasierten Graphik abgrenzen - Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der indirekten Beleuchtung (insb. Schatten) und der globalen Beleuchtungsberechnung (insb. Radiosity) und können diese in einfachen Kontexten praktisch umsetzen - Die Studierenden kennen die wesentlichen Eigenschaften und Strukturen von Shading Languages, wie sie zur Ansteuerung verschiedener, externer Renderingprogramme und zur GPU- Programmierung zum Einsatz kommen <p>Inhalte: In dieser Veranstaltung werden vertiefende Aspekte der Computergraphik vermittelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Hardware-Beschleunigung und Shading Languages, Realtime-Rendering und Photorealismus. Es wird ein Überblick über den aktuellen Forschungsstand im Bereich Computergraphik vermittelt. Ausgewählte Thematiken werden detailliert behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Materialmodelle - Procedural Texturing and Modeling - Shading Languages (Pixar's RenderMan, Cg, HLSL) - Globale Beleuchtungsberechnung (Radiosity) - Image Based Rendering, Lichtfelder - Schattenberechnung 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Computergrafik I-III					
Modulbeauftragter: A. Kolb					
Hauptamtlich Lehrende: Kolb (Department Elektrotechnik/Informatik)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik					

9 Importierte Module: AN-WM (Master)

9.1 Finanzwirtschaft I

Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1-2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe 140
Das Modul besteht aus - Investitionstheorie - Internationale Finanzierung zu je 2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen			4 SWS / 60 h	120 h	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben, aufbauend auf der Veranstaltung <i>Investition und Finanzierung</i> , vertiefte Kenntnisse im Bereich der Investitionstheorie und der internationalen Finanzierung. Hierzu zählen insbesondere investitionstheoretische Ansätze, in denen systematisch die Prämissen des einheitlichen Kalkulationszinses und die Sicherheit zukünftiger Zahlungen aufgehoben werden. Des Weiteren erlernen sie Charakteristika und Steuerungsinstrumente des Währungsmanagements. Ziel des Moduls ist es, Studierende in die Lage zu versetzen, dass sie korrigierend in die Prozesse der Finanzwirtschaft eingreifen, neue Vorgehensweisen entwickeln und Verbesserungsvorschläge unterbreiten können. Dazu gehört auch die Fähigkeit, die eigene Leistung angemessen darzustellen und lösungsorientiert weiterzuentwickeln.					
Inhalte: Investitionstheorie					
- State Preference-Model					
- Erwartungswert-Varianz-Prinzip					
- Theorie der Portfolio Selection					
- Capital Asset Pricing Model					
- Entscheidungsbaumverfahren					
Internationale Finanzierung					
- Devisenmarkt					
- Währungsinstrumente und ihre Preise (Kassa-, Termin-, Swap- und Optionsgeschäfte)					
- Währungsmanagement (Spekulation, Währungsrisiko, Hedging)					
Lehrformen: Vorlesung mit integrierten Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Kosten- und Erlösrechnung, Investition und Finanzierung					
Modulbeauftragter: A. Wiedemann					
Hauptamtlich Lehrende: A. Wiedemann, Franke-Viebach (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					
Bemerkung: Das Modul entspricht dem Modul Finanzwirtschaft 4.5 im Bachelor-Studiengang.					

9.2 Finanzwirtschaft II

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Das Modul besteht aus - Bewertung von Finanzinstrumenten - Risiko und Finanzierung - Banksteuerung zu je 2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen			6 SWS / 90 h	180 h	20
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über die für einen Berufseinstieg im Finanzmanagement von Unternehmen, bei Banken oder Finanzdienstleistern erforderlichen Kenntnisse. Sie sind in der Lage, die spezifischen Fragestellungen mit geeigneten Konzepten zu lösen.					
Inhalte: Bewertungen von Finanzinstrumenten - Symmetrische Finanzinstrumente - Asymmetrische Finanzinstrumente - Strukturierte Produkte Risiko und Finanzierung - Finanzmärkte und Finanzintermediäre - Entscheidungstheoretische Grundlagen des Anlegerverhaltens bei Unsicherheit - Portfolio Selection - Kapitalmarktmodell (CAPM) - Andere Marktmodelle Banksteuerung - Grundlagen des Bankcontrollings - Einzelgeschäftskalkulation - Konzeption des Risikocontrollings - Methoden der Risikomessung - Rendite-/Risikosteuerung					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: Kosten- und Erlösrechnung, Investition und Finanzierung					
Modulbeauftragter: A. Wiedemann					
Hauptamtlich Lehrende: Franke-Viebach, Menk, Wiedemann (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

9.3 Risikomanagement I–Treasurymanagement

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich im WS	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Das Modul besteht aus - Corporate Finance - Risikomanagement in Unternehmen zu je 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung			6 SWS / 90 h	180 h	10
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über einen umfassenden Einblick in die Theorie und Politik der Unternehmensfinanzierung und können fundierte finanzpolitische Entscheidungen unter unsicheren Informationen treffen. Sie beherrschen das notwendige tiefer gehende fachliche Methoden- und Managementwissen, um Probleme des Risikomanagements zu strukturieren, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich zu analysieren und sachlich angemessene Lösungsvorschläge auszuarbeiten.					
Inhalte: Corporate Finance: - Strategische Unternehmensplanung - Irrelevanztheorem von Modigliani/Miller - Marktunvollkommenheiten als Ausgangspunkt einer Bilanzstrukturpolitik - Ausschüttungspolitik - WACC- und APV-Ansatz unter Einbezug einer teilweisen Fremdfinanzierung - Beschaffung von Eigen- und Fremdkapital - Langfristige Finanzierung und Finanzplanung Risikomanagement in Unternehmen - Grundlagen des unternehmerischen Risikomanagements - Eingrenzung von Liquiditäts-, Währungs-, Zins- und Rohstoffpreisrisiken - Funktionsweise und Anwendung von Value at Risk- und Cash Flow at Risk-Modellen mit speziellem Bezug auf die Erfordernisse von Unternehmen - Steuerung von Risiken					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: A. Wiedemann					
Hauptamtlich Lehrende: A. Wiedemann (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

9.4 Risikomanagement II–Marktpreisrisikomanagement

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Das Modul besteht aus - Internationale Finanzmärkte - Risikomanagement in Banken zu je 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung			6 SWS / 90 h	180 h	10
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über das erforderliche Profil für einen erfolgreichen Einsatz im Finanz-/Risikomanagement von Unternehmen, bei Banken oder Finanzdienstleistern. Die Funktionsweise der internationalen Finanzmärkte ist den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, die von den Finanzmärkten ausgehenden betriebswirtschaftlich relevanten Impulse zu erkennen und ihnen sachgerecht zu begegnen.					
Inhalte: Internationale Finanzmärkte: - Merkmale internationaler Finanzmärkte - Segmente und Handelsvolumina - Instrumente: Merkmale, Einsatzmöglichkeiten - Bewertung: Internationales CAPM - Teilnehmer und Motive - Regulierung und Integration Risikomanagement in Banken: - Risikotragfähigkeit und Risiko-Chancen-Kalkül - Zinsänderungsrisiko - Limitsysteme - Rendite-/Risiko-Steuerung					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur)					
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Credits mit 1/3 Gewicht					
Teilnahmevoraussetzungen: –					
Modulbeauftragter: A. Wiedemann					
Hauptamtlich Lehrende: Franke-Viebach, Wiedemann (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

9.5 Entscheidungsunterstützung

Kennnummer	Workload 270 h	Credits 9	Studiensem.	Häufigkeit jährlich	Dauer 2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppen- größe
Das Modul besteht aus - Entscheidungsunterstützungssysteme - Scheduling zu je 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung und - Übung / Praktikum Entscheidungsunterstützung			6 SWS / 90 h	180 h	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Entscheidungsunterstützungssysteme: Kenntnisse/Wissen über mathematische Modellierung praxisrelevanter Probleme, Beschreibung der Problemkomplexität, Lösungskomplexität zur adäquaten Methodenwahl, Techniken zur Entscheidungsunterstützung.</p> <p>Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage systematisch und methodisch bei der Analyse und Lösung von aktuellen Problemen vorzugehen und effiziente Entscheidungsfindungen zu treffen.</p> <p>Scheduling: Kenntnisse/Wissen über Planung des Ablaufes (Scheduling), kostenminimale Zuordnung knapper Ressourcen, Klassifikation, Komplexität von Schedulingproblemen.</p> <p>Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage Schedulingprobleme zu klassifizieren und nach ihrer Komplexität zu bewerten, neueste Verfahren zu betriebswirtschaftlich bedeutsamen Schedulingproblemen zu analysieren und z.T. zu implementieren und zu testen.</p> <p>Übung / Praktikum Entscheidungsunterstützung: Techniken zur Entscheidungsunterstützung.</p> <p>Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage: systematisch und methodisch bei der Analyse und Lösung von aktuellen Problemen vorzugehen, Grundkenntnisse der Standardsoftware ILOG / CPLEX, Gurobi</p> <p>Inhalte: Entscheidungsunterstützungssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellierung und Komplexität; - Lineare Optimierung; - Kombinatorische Optimierung; - Constraint Programming; - Metaheuristiken; - Simulation <p>Scheduling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Single-Machine Scheduling - Parallel-Machine Scheduling - Flexible Fertigung - Projektplanung - Approximationen <p>Übung / Praktikum Entscheidungsunterstützung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Optimierung - Kombinatorische Optimierung - Constraint Programming 					
Lehrformen: Vorlesung mit Übung/Praktikum					
Prüfungsform: Studienleistung (Klausur oder mündliche Prüfung)					
Stellenwert der Note für die Endnote: vgl. Erläuterungen zur Notenbildung, S. 4					
Teilnahmevoraussetzungen:					
Modulbeauftragter: E. Pesch (Fakultät III)					
Hauptamtlich Lehrende: Pesch (Fakultät III)					
Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul M.Sc. Mathematik bei Anwendungsfach Wirtschaftsmathematik					

- 9.6** Datenbanksysteme I (siehe 4.6)
- 9.7** ITProjektmanagement (siehe 4.7)
- 9.8** Computergrafik I (siehe 8.13)
- 9.9** Computergrafik II (siehe 8.14)
- 9.10** Computergrafik III (siehe 8.15)
- 9.11** Computergrafik IV (siehe 8.16)