

Modulhandbuch  
für den Lehrexport Mathematik

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Mathematisches Institut  
Fakultät für Mathematik und Physik

# Inhaltsverzeichnis

<b>Impressum</b> . . . . .	<b>2</b>
<b>1 Übersichten und Hinweise</b>	<b>3</b>
1.1 Übersicht nach Veranstaltungen . . . . .	3
1.2 Übersicht nach Studiengängen . . . . .	4
1.3 Hinweise zu den Modulbeschreibungen . . . . .	6
1.4 Verzeichnis der Abkürzungen . . . . .	6
1.5 Allgemeine Richtlinien . . . . .	7
1.5.1 Teilnahmebedingungen . . . . .	7
1.5.2 Anforderungen: Studienleistungen und Prüfungszulassung . . . . .	7
1.5.3 Materialien . . . . .	7
<b>2 Modulbeschreibungen</b>	<b>8</b>
2.1 Analysis I . . . . .	8
2.2 Analysis II . . . . .	9
2.3 Differentialgleichungen für Studierende der Mikrosystemtechnik . . . . .	10
2.4 Lineare Algebra I . . . . .	11
2.5 Lineare Algebra II . . . . .	12
2.6 Logik für Studierende der Informatik . . . . .	13
2.7 Logik für Studierende der Philosophie . . . . .	14
2.8 Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik . . . . .	15
2.9 Mathematik II für Studierende der Informatik . . . . .	16
2.10 Mathematik II für Studierende des Ingenieurwesens . . . . .	17
2.11 Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften . . . . .	18
2.12 Mathematik II für Studierende der Naturwissenschaften . . . . .	20
2.13 Numerik . . . . .	22
2.14 Stochastik für Studierende der Informatik . . . . .	23

## Impressum

### Herausgeber:

Studiendekanat des Mathematischen Instituts  
Fakultät für Mathematik und Physik  
Eckerstraße 1  
79104 Freiburg  
Tel: 0761-203-5534  
e-Mail: studierendekanat@math.uni-freiburg.de

**Stand:** 26. März 2014

# 1 Übersichten und Hinweise

## 1.1 Übersicht nach Veranstaltungen

Veranstaltung	SWS	Studiengang	Sem	ECTS P/W	Prüfung
Analysis I	4+2	BSc Physik (PO 2014)	1	9 W	SL
		BSc Physik (PO 2009)	1	9 P	schriftl.
		BSc Informatik	3	9 W	PL
		BSc Mathematik	1	8 P	Klausur
		LA Mathematik (5 Studiengänge)	1	8 P	Klausur
Analysis II	4+2	BSc Physik (PO 2014)	1	9 W	SL
		BSc Physik (PO 2009)	2	9 P	schriftl.
		BSc Informatik	4	9 W	PL
		BSc Mathematik	2	8 P	Klausur
		LA Mathematik (5 Studiengänge)	2	7 P	SL
Differentialgleichungen für Studierende der Mikrosystemtechnik	2+2	BSc Mikrosystemtechnik	3	3 P	Kl./mündl.
		BSc Embedded Systems Engineering	3	3 P	Kl./mündl.
		BSc Umweltnaturwissenschaften	5	5 W	PL
		BSc Geographie		5 W	PL
Lineare Algebra I	4+2	BSc Physik	1	9 P	PL schriftl.
		BSc Informatik	3	9 W	PL
		BSc Mathematik	1	8 P	Klausur
		LA Mathematik (5 Studiengänge)	1	8 P	Klausur
Lineare Algebra II	4+2	BSc Physik (PO 2014)	2	9 P	PL schriftl.
		BSc Physik (PO 2009)	2	9 P	PL schriftl.
		BSc Informatik	4	9 W	PL
		BSc Mathematik	2	7 P	SL
		LA Mathematik (5 Studiengänge)	2	7 P	SL
Logik für Studierende der Informatik	2+2	BSc Informatik	3	6 P	Kl./mündl.
Logik für Studierende der Philosophie	2+2	BA Philosophie HF	1	10 P	SL
		LA Philosophie HF (3 Studiengänge)	3	10 P	SL
Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik	4+2	BSc Informatik	1	8 P	Kl./mündl.
		BSc Mikrosystemtechnik	1	8 P	Kl./mündl.
		BSc Embedded Systems Engineering	1	8 P	Kl./mündl.
		LA Physik* HF (3 Studiengänge)	1	8 W	SL
Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften	4+2	BSc Biologie	1	6 P	Klausur
		BSc Geowissenschaften	1	6 P	Klausur
		BSc Umweltnaturwissenschaften	1	5 P	Klausur
		BSc Geographie		3 W	PL
		LA Physik* Erweiterungs-BF	1	6 W	SL
		LA Physik* BF zu Musik	1	5 W	SL

Veranstaltung	SWS	Studiengang	Sem	ECTS P/W	Prüfung
Mathematik II für Studierende der Informatik	4+2	BSc Informatik	2	8 P	Kl./mündl.
		LA Informatik** HF (3 Studiengänge)	2	8 P	PL
Mathematik II für Studierende des Ingenieurwesens	4+2	BSc Mikrosystemtechnik	2	6 P	Kl./mündl.
		BSc Embedded Systems Engineering	2	6 P	Kl./mündl.
		LA Physik* normales HF	2	6 W	SL
		LA Physik* Erweiterungs-HF	2	6 W	SL
Mathematik II für Studierende der Naturwissenschaften	4+2	BSc Biologie	2	6 P	Klausur
		BSc Geowissenschaften	4	6 WP	Teilnahme
		BSc Umweltnaturwissenschaften	4	5 W	PL
		BSc Geographie		5 W	PL
		LA Physik* Erweiterungs-BF	2	5 W	SL
Numerik	4+2	MSc Informatik		8 W	SL
Stochastik für Studierende der Informatik	2+2	BSc Informatik	4	6 P	Kl./mündl.
		LA Informatik** HF (3 Studiengänge)	4	6 P	PL
		BSc Embedded Systems Engineering	4/6	6 WP	Kl./mündl.

\* Nur in der Fächerkombination ohne Mathematik vorgesehen.

\*\* Die ausstehende Änderung der Lehramtsprüfungsordnung von 2010 soll regeln, dass diese Veranstaltungen nur in der Fächerkombination ohne Mathematik vorgesehen sind.

## 1.2 Übersicht nach Studiengängen

Studiengang / • Veranstaltung	Studiengangsnummer	Pflicht	POS-Nr
<b>BSc Biologie:</b>	<i>85 026 0 [2011]</i>		
• Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften		P	260
• Mathematik II für Studierende der Naturwissenschaften		P	270
<b>BSc Embedded Systems Engineering:</b>	<i>85 787 0 [2009]</i>		
• Differentialgleichungen für Studierende der Mikrosystemtechnik		P	230
• Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik		P	210
• Mathematik II für Studierende des Ingenieurwesens		P	220
• Stochastik für Studierende der Informatik		WP	450
<b>BSc Geographie:</b>	<i>85 050 0 [2013]</i>		
• Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften		WP	4351
• Mathematik II für Studierende der Naturwissenschaften		WP	4352
• Differentialgleichungen für Studierende der Mikrosystemtechnik		WP	4353
<b>BSc Geowissenschaften:</b>	<i>85 765 0 [2009]</i>		
• Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften		P	2120
• Mathematik II für Studierende der Naturwissenschaften		WP	2480
<b>BSc Informatik:</b>	<i>85 079 0 [2009]</i>		
• Analysis I		W	6064
• Analysis II		W	6065
• Mathematik II für Studierende der Informatik <sup>1</sup>		P	440
• Lineare Algebra I		W	6061

• Lineare Algebra II		W	6062
• Logik für Studierende der Informatik		P	420
• Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik		P	210
• Stochastik für Studierende der Informatik		P	450
<b>LA Informatik:</b>	<i>25 079 1, 25 079 4, 29 079 4, jeweils [2010]</i>		
• Mathematik II für Studierende der Informatik <sup>1</sup>		P	440
• Stochastik für Studierende der Informatik		P	450
<b>MSc Informatik:</b>	<i>88 079 0 [2011]</i>		
• Numerik		WP	
<b>BSc Mikrosystemtechnik:</b>	<i>85 286 0 [2005]</i>		
• Differentialgleichungen für Studierende der Mikrosystemtechnik		P	230
• Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik		P	210
• Mathematik II für Studierende des Ingenieurwesens		P	220
<b>BA Philosophie (HF):</b>	<i>82 127 0 [2005]</i>		
• Logik für Studierende der Philosophie		P	
<b>LA Philosophie/Ethik (HF):</b>	<i>85 827 1, 85 827 4, 29 827 4, jeweils [2010]</i>		
• Logik für Studierende der Philosophie		P	
<b>BSc Physik (PO 2009)</b>	<i>85 128 0 [2009]</i>		
• Analysis I		P	410
• Analysis II		P	420
• Lineare Algebra I		P	430
• Lineare Algebra II		W	
<b>BSc Physik (PO 2014):</b>	<i>85 128 0 [2014]</i>		
• Lineare Algebra I		P	
• Lineare Algebra II		P	
<b>LA Physik (HF ohne Mathematik):</b>	<i>25 128 1, 25 128 4, 29 128 4, jeweils [2010]</i>		
• Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik		W	4110
<i>nur 25 128 1, 25 128 4:</i>			
• Mathematik II für Studierende des Ingenieurwesens		W	4120
<b>LA Physik (BF ohne Mathematik):</b>	<i>25 128 5, 29 128 5, jeweils [2010]</i>		
• Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften		P	4110
<i>nur 25 128 5:</i>			
• Mathematik II für Studierende der Naturwissenschaften		W	4120
<b>BSc Umweltnaturwissenschaften:</b>	<i>85 058 1 [2009]</i>		
• Differentialgleichungen für Studierende der Mikrosystemtechnik		W	
• Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften		P	61140
• Mathematik II für Studierende der Naturwissenschaften		W	

---

<sup>1</sup>ehemals: Diskrete Algebraische Strukturen

### 1.3 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

Die **Inhaltsbeschreibungen** der Module bieten Richtlinien, die im Einzelfall gekürzt oder durch weitere Themen ergänzt werden können. Ein Rechtsanspruch ergibt sich aus diesen Inhaltsangaben nicht; insbesondere besteht der Prüfungsstoff stets aus dem tatsächlichen Lehrstoff der Lehrveranstaltungen.

Unter „**Vorkommen**“ sind nur die neuen, modularisierten Studiengänge aufgeführt. Insbesondere bezieht sich „Lehramt“ in diesen Modulbeschreibungen stets auf Lehramtsstudiengänge nach der Prüfungsordnung von 2010 (GymPO). Bei Bachelor- und Master-Studiengängen ist in der Regel nur die neueste Version aufgeführt.

Der Punkt „**Arbeitsaufwand**“ in den Modulbeschreibungen gibt den geschätzten durchschnittlichen Arbeitsaufwand wieder. Der tatsächliche Arbeitsaufwand sollte sich in natürlicher Weise aus den Anforderungen der Veranstaltung ergeben und kann im konkreten Fall die angegebenen Werte unter- oder übertreffen.

Eine Veranstaltung kann auch von einem **Dozenten** abgehalten werden, der nicht unter dem Stichpunkt „Dozenten“ aufgeführt ist.

Das grammatikalische Geschlecht eines Wortes kann sich von dem natürlichen Geschlecht einer damit bezeichneten Person unterscheiden. Personenbezeichnungen wie „die Person“, „der Prüfer“ etc. beziehen sich selbstverständlich stets auf Personen beiderlei Geschlechts.

### 1.4 Verzeichnis der Abkürzungen

BA	Bachelor-of-Arts-Studiengang
BF	Beifach
BSc	Bachelor-of-Science-Studiengang
ECTS	(Kreditpunkte nach dem) European Credit Transfer System (ECTS-Punkte sind eine Maßeinheit für den mit einem Modul bzw. einer Veranstaltung verbundenen Arbeitsaufwand. Dabei entspricht 1 ECTS-Punkt einem geschätzten mittleren Arbeitsaufwand von 30 Stunden.)
GymPO	Gymnasiallehrerprüfungsordnung Baden-Württembergs von 2010
HF	Hauptfach
LA	Studiengang „Lehramt an Gymnasien“ nach GymPO
MA	Master-of-Arts-Studiengang
MSc	Master-of-Science-Studiengang
OP	Orientierungsprüfung
P	Pflichtmodul
PL	Prüfungsleistung (in der Regel im Sinne von: „Es ist eine Prüfungsleistung zu erbringen“ benutzt)
PO	Prüfungsordnung
SL	Studienleistung (in der Regel im Sinne von: „Es ist <i>keine</i> Prüfungsleistung zu erbringen“ benutzt)
SS	Sommersemester (beginnt am 1. April und endet am 30. September)
SWS	Semesterwochenstunden (Anzahl der Veranstaltungsstunden pro Woche während der Vorlesungszeit)
W	Wahlmodul
WP	Wahlpflichtmodul
WS	Wintersemester (beginnt am 1. Oktober und endet am 31. März)

## 1.5 Allgemeine Richtlinien

### 1.5.1 Teilnahmebedingungen

Für die Vorlesungen des Mathematischen Instituts gibt es keine Teilnahmebedingungen, d.h. die Teilnahme ist nicht davon abhängig, ob man bestimmte Module oder Prüfungen bereits bestanden hat. Allerdings bauen die Veranstaltungen und Module zum Teil aufeinander auf und man benötigt daher zum Verständnis mancher Vorlesungen Kenntnisse aus anderen Vorlesungen. Diese sind jeweils unter dem Punkt „**notwendige Vorkenntnisse**“ aufgeführt. Es ist der Verantwortung der Studierenden überlassen, sich diese Vorkenntnisse vorher anzueignen.

### 1.5.2 Anforderungen: Studienleistungen und Prüfungszulassung

In der Regel gibt es zwei Stufen, um ein Mathematikmodul erfolgreich zu absolvieren: Erstens die Mindestanforderungen bei den Übungen (regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme, üblicherweise 50 Prozent der erreichbaren Punkte); zweitens das Bestehen der Abschlussprüfung (Klausur oder mündlich). Die Mindestanforderungen bei den Übungen sind meist Teilnahmevoraussetzung für die Abschlussprüfung.

- Wenn in dem Modul eine Prüfungsleistung zu erbringen ist, so besteht diese aus der Abschlussprüfung. Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist eine zusätzliche Studienleistung, die in der Regel Zulassungsbedingung zur Abschlussprüfung ist.
- Wenn in dem Modul keine Prüfungsleistung zu erbringen ist, so bestehen die geforderten Studienleistungen üblicherweise entweder aus der erfolgreichen Teilnahme an den Übungen und dem Bestehen der Abschlussprüfung oder nur aus der erfolgreichen Teilnahme an den Übungen (Festlegung durch den Dozenten).

Die genauen Anforderungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben und hängen u.U. vom Studiengang ab.

### 1.5.3 Materialien

Zu vielen Vorlesungen ist ein Skript verfügbar oder ein solches wird im Laufe der Veranstaltung erstellt. Skripte und Übungsblätter sind in der Regel online im pdf-Format erhältlich. Die Webseiten zu den Vorlesungen bzw. den Übungen sind über die Homepage des Dozenten oder Assistenten oder über das elektronische Vorlesungsverzeichnis verlinkt:

<http://www.math.uni-freiburg.de/lehre/vorlesungen.de.html>

Über die Angaben in den Modulbeschreibungen hinaus werden in den Vorlesungen zum Teil weitere oder genauere Literaturhinweise gegeben.

## 2 Modulbeschreibungen

<i>Titel</i>	<b>ANALYSIS I</b>	als eigenes Modul: <b>9 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Wintersemester	
<i>Umfang</i>	4 sws Vorlesung + 2 sws Übung über 1 Semester	
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachfremdes Wahlmodul <i>Mathematik</i> im BSc Informatik (PL)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Mathematik</i> im BSc Physik (PL)</li> <li>– Pflichtmodul im BSc Mathematik, PO 2012 (SL als OP)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Analysis (Bachelor)</i> im BSc Mathematik, PO 2008 (PL)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Analysis (Lehramt)</i> im LA Mathematik (PL)</li> </ul>	
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	keine	
<i>nützliche Vorkenntnisse</i>	Schulmathematik	
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung, Fragestunden)</li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten der Vorlesung, Bearbeiten der Übungszettel, Klausur- und Prüfungsvorbereitung)</li> </ul>	90 h 180 h
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.	
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur (auch OP im Bachelor Mathematik, PO 2012)	
<i>Inhalt</i>	Grundbegriffe, vollständige Induktion, reelle und komplexe Zahlen, Folgen, Reihen, Stetigkeit, Differentiation von Funktionen einer reellen Veränderlichen, Integral, Potenzreihen, Taylor-Formel, rationale Funktionen, elementare Funktionen	
<i>Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertrautheit mit grundlegenden mathematischen Sprechweisen, Denkweisen und Strukturen am Beispiel der Analysis</li> <li>– formales Argumentieren</li> <li>– Verständnis einfacher mathematischer Probleme; selbstständiges Lösen der Probleme</li> <li>– schriftliche und mündliche Darstellung der Probleme, Lösungsansätze und Beweise</li> <li>– Fähigkeit, mathematische Inhalte in Vorlesungen und bei selbstständigem Nacharbeiten zu erfassen</li> <li>– Kenntnis der grundlegenden Begriffe und Methoden der Analysis</li> </ul>	
<i>Literatur, Materialien</i>	Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7. <i>Literatur:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– O. Forster: Analysis 1, Vieweg 2006</li> <li>– H. Amann/J. Escher: Analysis 1, Birkhäuser 2005</li> <li>– K. Königsberger: Analysis I, Springer 2004</li> <li>– S. Hildebrandt: Analysis I, Springer 2006</li> <li>– W. Walter: Analysis 1, Springer 2004</li> <li>– M. Barner/F. Flohr: Analysis 1, Springer 2000</li> </ul>	
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekan Mathematik	
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten des Mathematischen Instituts	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch	



Titel	ANALYSIS II	als eigenes Modul: <b>9 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Sommersemester	
<i>Umfang</i>	4 sws Vorlesung + 2 sws Übung über 1 Semester	
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachfremdes Wahlmodul <i>Mathematik</i> im BSc Informatik (SL)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Mathematik</i> im BSc Physik (PL)</li> <li>– Pflichtmodul im BSc Mathematik, PO 2012 (SL)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Analysis (Bachelor)</i> im BSc Mathematik, PO 2008 (PL)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Analysis (Lehramt)</i> im LA Mathematik (SL)</li> </ul>	
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	<i>Analysis I</i> und Grundkenntnisse in Linearer Algebra	
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung, Fragestunden) <span style="float: right;">80 h</span></li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten der Vorlesung, Bearbeiten der Übungszettel, Klausur- und Prüfungsvorbereitung) <span style="float: right;">190 h</span></li> </ul>	
<i>Studienleistungen</i>	<p>werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.</p> <p>Im Bachelor Mathematik, PO 2012, ist die Klausur Teil der Studienleistung.</p>	
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur	
<i>Inhalt</i>	Topologie des $\mathbb{R}^n$ , Metriken und Normen, Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen, zweite Ableitung mit Anwendungen, Satz über inverse und Satz über implizite Funktion, Wegintegrale, gewöhnliche Differentialgleichungen	
<i>Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– siehe <i>Analysis I</i> (Seite 9), in vertiefter Weise</li> <li>– routinierter Umgang mit den grundlegenden Begriffen und Methoden der Analysis</li> </ul>	
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– O. Forster: Analysis 2, Vieweg 2005</li> <li>– S. Hildebrandt: Analysis 2, Springer 2003</li> <li>– K. Königsberger: Analysis 2, Springer 2004</li> <li>– W. Walter: Analysis 2, Springer 2004</li> <li>– J. Dieudonne: Foundations of modern analysis, Read Books 2006</li> </ul>	
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekan Mathematik	
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten des Mathematischen Instituts	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch	

<i>Titel</i>	<b>DIFFERENTIALGLEICHUNGEN FÜR STUDIERENDE DER MIKROSYSTEMTECHNIK</b>		<b>3–5 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Wintersemester		
<i>Umfang</i>	2 sws Vorlesung und 2 sws Übung über 1 Semester		
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modul <i>Differentialgleichungen</i> im BSc Embedded Systems Engineering (PL, 3 ECTS)</li> <li>– Modul <i>Differentialgleichungen</i> im BSc Mikrosystemtechnik (PL, 3 ECTS)</li> <li>– Wahlpflichtmodul im BSc Umweltnaturwissenschaften (PL, 5 ECTS)</li> </ul>		
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	<i>Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik</i> und <i>Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens</i> , oder vergleichbare Vorlesungen		
<i>Arbeitsaufwand</i>	– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung)	60 h	
	– Selbststudium (Nacharbeiten, Übungszettel, Prüfungsvorbereitung)	30–90 h	
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.		
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur		
<i>Inhalt</i>	<p>Wichtigste Ansätze zur Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen. Einschätzung der expliziten Lösbarkeit von Systemen von Differentialgleichungen. Satz von Picard-Lindelöf. Explizite Lösung linearer Differentialgleichungen (einzelne Gleichungen, gekoppelte Systeme). Exaktheit von Differentialgleichungen und zugehörige Lösungstechnik. Grundidee der numerischen Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen. Grundlagen der Untersuchung des qualitativen Verhaltens von Systemen gewöhnlicher Differentialgleichungen. Untersuchung von Gleichgewichtspunkten autonomer Differentialgleichungen auf ihre Stabilität hin. Grundbegriffe der qualitativen Analysis (Orbit, Phasenportrait). Laplace-Transformation als Lösungsmethode.</p>		
<i>Qualifikationsziele</i>	<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Modellierung mit Differentialgleichungen und beherrschen die wichtigsten theoretischen und praktischen Lösungsmethoden. Sie können Differentialgleichungen auf ihre Lösbarkeit hin mit unterschiedlichen Methoden aus Analysis und Numerik beurteilen. Sie können das qualitative Verhalten von Lösungen grundsätzlich beurteilen.</p>		
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure III, Teubner 2002.</li> <li>– H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Teubner 2009.</li> <li>– W. Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer 2000.</li> <li>– R. L. Borelli, C. S. Coleman: Differential equations, a modeling perspective, John Wiley and Sons 2004.</li> </ul>		
<i>Verantwortlich</i>	Růžička		
<i>Dozenten</i>	verschiedene Dozenten des Mathematischen Instituts		
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch		

<i>Titel</i>	<b>LINEARE ALGEBRA I</b>	als eigenes Modul: <b>9 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Wintersemester	
<i>Umfang</i>	4 sws Vorlesung + 2 sws Übung über 1 Semester	
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachfremdes Wahlmodul <i>Mathematik</i> im BSc Informatik (PL)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Mathematik</i> im BSc Physik (PL)</li> <li>– Pflichtmodul im BSc Mathematik, PO 2012 (SL als OP)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Lineare Algebra</i> im BSc Mathematik, PO 2008 (PL)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Lineare Algebra</i> im LA Mathematik (PL)</li> </ul>	
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	keine	
<i>nützliche Vorkenntnisse</i>	Schulmathematik	
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung, Fragestunden) 90 h</li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten der Vorlesung, Bearbeiten der Übungszettel, Klausur- und Prüfungsvorbereitung) 180 h</li> </ul>	
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.	
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur (auch OP im Bachelor Mathematik, PO 2012)	
<i>Inhalt</i>	Grundbegriffe, Gruppen, Körper, Vektorräume über beliebigen Körpern, Basis und Dimension, lineare Abbildungen und darstellende Matrix, Matrizenkalkül, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Linearformen, Dualraum, Quotientenvektorräume und Homomorphiesatz, Determinante, Eigenwerte, Polynome, charakteristisches Polynom, Hauptraumzerlegung, Diagonalisierbarkeit.	
<i>Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertrautheit mit grundlegenden mathematischen Sprechweisen, Denkweisen und Strukturen am Beispiel der Linearen Algebra</li> <li>– Umgang mit der axiomatischen Methode</li> <li>– formales Argumentieren</li> <li>– Verständnis einfacher mathematischer Probleme; selbstständiges Lösen</li> <li>– schriftliche und mündliche Darstellung der Probleme, Lösungsansätze und Beweise</li> <li>– Fähigkeit, mathematische Inhalte in Vorlesungen und bei selbstständigem Nacharbeiten zu erfassen</li> <li>– Kenntnis der grundlegenden Begriffe und Methoden der Linearen Algebra und Algebra</li> </ul>	
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– S. Bosch, Lineare Algebra, Springer 2006.</li> <li>– Th. Bröcker, Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Birkhäuser 2004.</li> <li>– K. Jänich, Lineare Algebra, Springer 2004.</li> </ul>	
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekan Mathematik	
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten des Mathematischen Instituts	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch	

<i>Titel</i>	<b>LINEARE ALGEBRA II</b>	als eigenes Modul: <b>9 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Sommersemester	
<i>Umfang</i>	4 sws Vorlesung + 2 sws Übung über 1 Semester	
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachfremdes Wahlmodul <i>Mathematik</i> im BSc Informatik (SL)</li> <li>– Fachfremdes Wahlpflichtmodul im BSc Physik (SL)</li> <li>– Pflichtmodul im BSc Mathematik, PO 2012 (SL)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Lineare Algebra</i> im BSc Mathematik, PO 2008 (SL)</li> <li>– Teil des Pflichtmoduls <i>Lineare Algebra</i> im LA Mathematik (SL)</li> </ul>	
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	<i>Lineare Algebra I</i>	
<i>nützliche Vorkenntnisse</i>	<i>Analysis I</i>	
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung, Fragestunden) <span style="float: right;">80 h</span></li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten der Vorlesung, Bearbeiten der Übungszettel, Klausur- und Prüfungsvorbereitung) <span style="float: right;">190 h</span></li> </ul>	
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.	
<i>Prüfungsleistung</i>	nur im Bachelor Mathematik, PO 2012, gibt es eine <i>Lineare Algebra II</i> zugeordnete Prüfungsleistung: eine mündliche Prüfung über Lineare Algebra I–II.	
<i>Inhalt</i>	Symmetrische Bilinearformen: Orthogonalbasen, Sylvesterscher Trägheitssatz. Euklidische und Hermitesche Vektorräume: Skalarprodukte, Kreuzprodukt, Gramsche Determinante. Gram-Schmidt-Verfahren, orthogonale Transformationen, selbst-)adjungierte Abbildungen, Spektralsatz, Hauptachsentransformation. Affine Räume.	
<i>Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– siehe <i>Lineare Algebra I</i> (Seite 11), in vertiefter Weise</li> <li>– routinierter Umgang mit den grundlegenden Begriffen und Methoden der Linearen Algebra und Algebra</li> </ul>	
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– S. Bosch, Lineare Algebra, Springer 2006.</li> <li>– Th. Bröcker, Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Birkhäuser 2004.</li> <li>– K. Jänich, Lineare Algebra, Springer 2004.</li> </ul>	
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekan Mathematik	
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten des Mathematischen Instituts	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch	

<i>Titel</i>	<b>LOGIK FÜR STUDIERENDE DER INFORMATIK</b>	<b>6 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Wintersemester	
<i>Umfang</i>	2 sws Vorlesung und 2 sws Übung über 1 Semester	
<i>Vorkommen</i>	– Modul <i>Angewandte Mathematik</i> , Teilmodul <i>Mathematische Logik</i> , im BSc Informatik (PL)	
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	keine	
<i>nützliche Vorkenntnisse</i>	<i>Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik</i>	
<i>Arbeitsaufwand</i>	– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung)	60 h
	– Selbststudium (Nacharbeiten, Übungszettel, Prüfungsvorbereitung)	120 h
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.	
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur	
<i>Qualifikationsziele</i>	Lernziele sind grundlegende Kenntnisse in mathematischer Logik und ihre Anwendung in der Informatik.	
<i>Inhalt</i>	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Aussagenlogik und Prädikatenlogik. Erstes Ziel ist die Aufstellung eines Kalküls, der alle wahren, d.h. allgemeingültigen Formeln des Prädikatenkalküls liefert. Im zweiten Teil der Vorlesung wird diskutiert, ob man die Allgemeingültigkeit einer gegebenen Formel effektiv entscheiden kann. Während dieses Problem für aussagenlogische Formeln mit einer gewissen algorithmischen Komplexität lösbar ist, ist es für die Prädikatenlogik prinzipiell unmöglich.	
<i>Literatur, Materialien</i>	Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7. <i>Literatur:</i> – M. Ziegler: <i>Mathematische Logik</i> , Birkhäuser 2010. – U. Schöning: <i>Logik für Informatiker</i> , Spektrum Akademischer Verlag, 5. Auflage, 2000.	
<i>Verantwortlich</i>	Geschäftsführender Direktor der Abteilung für Mathematische Logik	
<i>Dozenten</i>	Mildenberger, Ziegler und weitere Dozenten (z. B. aus der Abteilung für Mathematische Logik)	
<i>Unterrichtssprache</i>	in der Regel Deutsch; ggf. Englisch	

<i>Titel</i>	<b>LOGIK FÜR STUDIERENDE DER PHILOSOPHIE</b>	<b>10 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Wintersemester	
<i>Umfang</i>	2 SWS Vorlesung und 2 SWS Tutorium über 1 Semester	
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modul <i>Einführung in die formale Logik</i> im BA Philosophie (SL)</li> <li>– Modul <i>Grundkenntnisse der formalen Logik</i> im LA Philosophie Hauptfach (SL)</li> </ul>	
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	keine, insbesondere keine Mathematikkennntnisse	
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Tutorat)</li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten, Übungen, Lektüreaufgaben, Essays, Klausurvorbereitung)</li> </ul>	60 h 240 h
<i>Studienleistungen</i>	regelmäßige Anwesenheit in Vorlesung und Tutorat; regelmäßiges und erfolgreiches Bearbeiten der wöchentlichen Übungsaufgaben; Lesen der Lektüren und schriftliches Bearbeiten sämtlicher Lektüreaufgaben; Bestehen der Abschlussklausur.	
<i>Qualifikationsziele</i>	In diesem Modul sollen sich die Studierenden mit verschiedenen Argumentationsformen vertraut machen, deren Relevanz für Fragestellungen der Philosophie aufzeigen können, sowie einen Überblick über die historische Entwicklung zentraler Begriffe und Darstellungen der Logik erlangen.	
<i>Inhalt</i>	Die Vorlesung führt zunächst in die klassische zweiwertige Aussagenlogik ein und spricht dabei vor allem Fragen der Übersetzbarkeit aus der natürlichen Sprache und in die natürliche Sprache an, wodurch eine Analyse der Gültigkeit bzw. Ungültigkeit von Argumentationsformen ermöglicht wird. Es folgt ein Einblick in die Prädikatenlogik erster Stufe. Optional werden manche der folgenden Themengebiete angerissen: Modallogik, Syllogistik, nicht-klassische Logiken, Gödels Unvollständigkeitssatz.	
<i>Literatur, Materialien</i>	Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7. <i>Literatur:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– M. Junker, Skript zur Formalen Logik für Studierende der Philosophie.</li> <li>– A. Beckermann, Einführung in die Logik, 3. Auflage, de Gruyter 2011.</li> <li>– E. Tugendhat, U. Wolf, Logisch-semantische Propädeutik, Reclam 1983.</li> </ul>	
<i>Verantwortlich</i>	Geschäftsführender Direktor des Philosophischen Seminars	
<i>Dozenten</i>	Junker und weitere Dozenten der Abteilung für Mathematische Logik	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch, Lektüren zum Teil auf Englisch	
<i>Besonderes</i>	Die Veranstaltung ist zwar de facto eine Vorlesung mit Übungen, läuft aber im Philosophischen Seminar als „Proseminar“.	

<i>Titel</i>	<b>MATHEMATIK I FÜR STUDIERENDE DES INGENIEURWESENS UND DER INFORMATIK</b>	<b>8 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Wintersemester	
<i>Umfang</i>	4 sws Vorlesung und 2 sws Übung über 1 Semester	
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pflichtmodul <i>Mathematik</i>, Teilmodul <i>Mathematik I</i>, im BSc Embedded Systems Engineering (PL)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Grundlagen der Mathematik</i>, Teilmodul <i>Mathematik I</i>, im BSc Informatik (PL)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Mathematik für Ingenieure I</i> im BSc Mikrosystemtechnik (PL)</li> <li>– Fachwissenschaftliches Wahlmodul im LA Physik Hauptfach, bei Fächerkombination ohne Mathematik) (SL)</li> </ul>	
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	keine	
<i>nützliche Vorkenntnisse</i>	Schulmathematik	
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung) <span style="float: right;">90 h</span></li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten, Übungszettel, Prüfungsvorbereitung) <span style="float: right;">150 h</span></li> </ul>	
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.	
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur	
<i>Qualifikationsziele</i>	Die Studierenden lernen grundlegende mathematische Begriffe und Methoden zur Lösung praktischer Probleme anhand der Analysis. Sie lernen mathematische Argumentationsmuster und Beweistechniken und sind in der Lage, kleinere mathematische Beweise selbständig zu führen.	
<i>Inhalt</i>	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in grundlegende mathematische Begriffe, Aussagen und Methoden. Dabei werden Themen der Analysis behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen: Aussagen, Mengen und Abbildungen, Zahlbereiche, natürliche Zahlen, Erweiterungen des Zahlbereichs, komplexe Zahlen.</li> <li>– Konvergenz: Folgen, Reihen, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, Funktionenfolgen und -reihen, Potenzreihen, spezielle Funktionen.</li> <li>– Differentiation: Grundlagen, Mittelwertsätze und Anwendungen, Taylor-Entwicklung und Extrema, Anwendungen, Newton-Verfahren, Differentialgleichungen und Potenzreihenansatz, Extremalprobleme.</li> <li>– Integration: Grundlagen, Integrationsmethoden, Integration von Reihen, Uneigentliche Integrale, Anwendungen, Parameterintegrale, Gaußsches Integral, Mittelwerte, Fourier-Reihen, Kurvenlänge, Wegintegral.</li> </ul>	
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K. Meyberg, P. Vachnauer: Höhere Mathematik 1, Springer.</li> <li>– G. Merzinger, T. Wirth: Repetitorium der höheren Mathematik, Binomi Verlag 2010.</li> <li>– L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg 2009.</li> </ul>	
<i>Verantwortlich</i>	Ružička	
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten des Mathematischen Instituts	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch	

<i>Titel</i>	<b>MATHEMATIK II FÜR STUDIERENDE DER INFORMATIK</b>	
	<b>8 ECTS</b>	
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Sommersemester	
<i>Umfang</i>	4 sws Vorlesung und 2 sws Übung über 1 Semester	
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pflichtmodul <i>Grundlagen der Mathematik</i>, Teilmodul <i>Diskrete Algebraische Strukturen</i>, im BSc Informatik (PL)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Theorie</i> im LA Informatik Hauptfach (PL)</li> </ul>	
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	<i>Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik</i>	
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung) 80 h</li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten, Übungszettel, Prüfungsvorbereitung) 160 h</li> </ul>	
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.	
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur	
<i>Qualifikationsziele</i>	Die Studierenden lernen weitere grundlegende mathematische Begriffe und Methoden zur Lösung praktischer Probleme anhand der Algebra und der mehrdimensionalen Analysis. Sie vertiefen und erweitern die in der Veranstaltung <i>Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik</i> (Seite 15) gelernten mathematischen Argumentationsmuster und Beweistechniken.	
<i>Inhalt</i>	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in grundlegende mathematische Begriffe, Aussagen und Methoden. Dabei werden Themen der Algebra, der Linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Algebra: Gruppen, Ringe und Körper. Die Struktur der endlichen zyklischen Gruppen. Euklidischer Algorithmus, Chinesischer Restsatz, kleiner Satz von Fermat. Anwendung: RSA-Verschlüsselung.</li> <li>– Lineare Algebra: Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte, Skalarprodukt und Norm, symmetrische Matrizen, (optional:) lineare Codes.</li> <li>– Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher: Kurven, reellwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher, vektorwertige Funktionen, Ableitung, partielle Ableitungen, Gradient, Jacobi-Matrix, Hesse-Matrix, Vektorfelder, Divergenz, Laplace-Operator, Integrale mit mehreren Veränderlichen, (optional:) Kurvenintegrale, Integralsätze.</li> </ul>	
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– A. Steger: <i>Diskrete Strukturen</i>, Band 1: Kombinatorik, Graphentheorie, Algebra; Springer 2001.</li> <li>– A. Beutelspacher: <i>Lineare Algebra</i>; Vieweg 2009.</li> <li>– G. Merzinger, T. Wirth: <i>Repetitorium der höheren Mathematik</i>; Binomi Verlag 2010.</li> </ul>	
<i>Verantwortlich</i>	Ružička	
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten des Mathematischen Instituts	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch	



<i>Titel</i>	<b>MATHEMATIK II FÜR STUDIERENDE DES INGENIEURWESENS</b>		<b>6 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Sommersemester		
<i>Umfang</i>	4 sws Vorlesung und 2 sws Übung über 1 Semester		
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pflichtmodul <i>Mathematik</i>, Teilmodul „<i>Mathematik II</i>, im BSc Embedded Systems Engineering (PL)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Mathematik für Ingenieure II</i> im BSc Mikrosystemtechnik (PL)</li> <li>– Fachwissenschaftliches Wahlmodul im LA Physik Hauptfach, bei Fächerkombination ohne Mathematik und ohne Musik (SL)</li> </ul>		
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	<i>Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik</i>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung)</li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten, Übungszettel, Prüfungsvorbereitung)</li> </ul>	80 h 100 h	
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.		
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur		
<i>Qualifikationsziele</i>	Die Studierenden kennen grundlegende und weiterführende mathematische Begriffe und sie beherrschen weiterführende mathematische Methoden. Sie können mathematische Argumentationsmuster und Beweistechniken anwenden und sind in der Lage kleinere mathematische Beweise selbständig zu führen. Sie sind fähig mathematische Methoden im Kontext der Mikrosystemtechnik anzuwenden.		
<i>Inhalt</i>	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Lineare Algebra und die Theorie von Funktionen mehrerer Variablen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Vektorräume, Determinanten, Lineare Abbildungen und Eigenwerte, Symmetrische Matrizen</li> <li>– Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer Variablen: Kurven, reellwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher, Anwendungen, vektorwertige Funktionen, Parameterintegrale, Integrale auf elementaren Bereichen, Kurven- und Oberflächenintegrale</li> </ul>		
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K. Meyberg, P. Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer, 1999</li> </ul>		
<i>Verantwortlich</i>	Růžička		
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten des Mathematischen Instituts		
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch		

<i>Titel</i>	<b>MATHEMATIK I FÜR STUDIERENDE DER NATURWISSENSCHAFTEN</b> <b>5–6 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Wintersemester
<i>Umfang</i>	4 sws Vorlesung und 2 sws Übung über 1 Semester
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pflichtmodul <i>Mathematik I</i> im BSc Biologie (PL, 6 ECTS)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Naturwissenschaften I</i> im BSc Geowissenschaften (PL, 6 ECTS)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften</i> im BSc Umweltnaturwissenschaften (PL, 5 ECTS)</li> <li>– Fachwissenschaftliches Wahlmodul im LA Physik Erweiterungsbeifach, bei Fächerkombination ohne Mathematik (SL, 6 ECTS)</li> <li>– Fachwissenschaftliches Wahlmodul im LA Physik Beifach zu Musik (SL, 5 ECTS)</li> </ul>
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	keine
<i>nützliche Vorkenntnisse</i>	Schulmathematik
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung) 90 h</li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten, Übungszettel, Prüfungsvorbereitung) 60–90 h</li> </ul>
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur
<i>Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind mit den Inhalten der Vorlesung vertraut und können Aufgaben zu den Inhalten der Vorlesung lösen.</li> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, selbständig mit grundlegenden anwendungsrelevanten Methoden und Techniken der Mathematik umzugehen.</li> <li>– Die Studierenden schulen ihr Analyse- und Abstraktionsvermögen für die Lösung konkreter naturwissenschaftlicher Probleme und können die erlernten mathematischen Methoden einsetzen, um Modelle zu verstehen.</li> <li>– Die Studierenden können funktionale Zusammenhänge zwischen quantitativen Größen mathematisch interpretieren.</li> <li>– Die Studierenden kennen die Eigenschaften von elementaren Funktionen und können sie zur Modellierung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge verwenden. Sie können sie mit Methoden der Differential- und Integralrechnung analysieren, insbesondere differenzieren, integrieren und Extremwerte und asymptotisches Verhalten bestimmen.</li> <li>– Die Studierenden können die Laplace-, Binomial- und Poisson-Verteilung anwenden und grundlegende Größen wie Erwartungswert und Standardabweichung berechnen. Sie können stetige Zufallsgrößen mit der Normalverteilung untersuchen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Experimente mit grundlegenden statistischen Methoden auswerten.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Die Vorlesung behandelt Grundlagen aus verschiedenen Teilgebieten der Mathematik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– grundlegende mathematische Notationen</li> <li>– schriftliche Formulierung mathematischer Aussagen</li> <li>– elementare Kombinatorik und Permutationen</li> <li>– Folgen und Reihen, insbesondere endliche und unendliche geometrische Reihe</li> <li>– elementare Funktionen (Polynome und rationale Funktionen, allgemeine Exponential- und Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen)</li> <li>– Differential- und Integralrechnung und ihre Regeln (z.B. Kettenregel, partielle Integration, Substitution); Taylor-Reihen</li> <li>– Grundbegriffe der Stochastik, Binomialverteilung, Poisson-Verteilung, Normalverteilung</li> </ul>

<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– W. Schuster, Skriptum „Mathematik für Naturwissenschaftler“, Universität Freiburg 2010, <a href="http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mfnw/">http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mfnw/</a>, Kapitel 1, 3-7, 10</li> <li>– T. Arens et al. „Mathematik“, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2012, Kapitel 1-4, 6-12, 37-39</li> <li>– D. Horstmann „Mathematik für Biologen“, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2008</li> <li>– A. Büchter, H.-W. Henn „Elementare Stochastik“, 2. Auflage, Springer, Heidelberg 2007</li> <li>– K. Meyberg, P. Vachenauer „Höhere Mathematik 1“, 6. Auflage Springer, Heidelberg 2003, Kapitel 1-4</li> <li>– L. Papula „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Band 1, 13. Auflage Vieweg &amp; Teubner, Wiesbaden 2011, Kapitel I, III-V</li> <li>– L. Papula „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Band 3, 6. Auflage Vieweg &amp; Teubner, Wiesbaden 2011, Kapitel II</li> </ul>
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekan Mathematik
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten des Mathematischen Instituts
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch

<i>Titel</i>	<b>MATHEMATIK II FÜR STUDIERENDE DER NATURWISSENSCHAFTEN</b> <b>5–6 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Sommersemester
<i>Umfang</i>	4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung über 1 Semester
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pflichtmodul <i>Mathematik II</i> im BSc Biologie (PL, 6 ECTS)</li> <li>– Wahlpflichtmodul <i>Naturwissenschaften IV</i> im BSc Geowissenschaften (SL, 6 ECTS)</li> <li>– Wahlpflichtmodul im BSc Umweltnaturwissenschaften (PL, 5 ECTS)</li> <li>– Fachwissenschaftliches Wahlmodul im LA Physik Erweiterungsbeifach, bei Fächerkombination ohne Mathematik (SL, 5 ECTS)</li> </ul>
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	<i>Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften</i>
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung) 80 h</li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten, Übungszettel, Prüfungsvorbereitung) 70–100 h</li> </ul>
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur
<i>Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind mit den Inhalten der Vorlesung vertraut und können Aufgaben zu den Inhalten der Vorlesung lösen.</li> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, selbständig mit weitergehenden anwendungsrelevanten Methoden und Techniken der Mathematik umzugehen.</li> <li>– Die Studierenden schulen ihr Analyse- und Abstraktionsvermögen für die Lösung konkreter naturwissenschaftlicher Probleme und können die erlernten mathematischen Methoden einsetzen, um Modelle zu verstehen.</li> <li>– Die Studierenden sind mit der geometrischen Veranschaulichung komplexer Zahlen in der Gaußschen Zahlenebene vertraut, sie beherrschen die Grundrechenarten für komplexe Zahlen in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten, sie können quadratische Gleichungen lösen und Aussagen über die Nullstellenverteilung von Polynomen treffen.</li> <li>– Die Studierenden können geometrische Probleme der Ebene und des Raumes in die Sprache der analytischen Geometrie übersetzen und können Probleme mit Geraden und Ebenen rechnerisch lösen. Die Studierenden beherrschen die Rechenregeln für Matrizen und können Eigenwerte und -vektoren für (2x2)-Matrizen berechnen. Die Studierenden können lineare Gleichungssysteme lösen und ihre Lösungsmenge notieren.</li> <li>– Die Studierenden kennen die Lösungsformel für lineare Differentialgleichungen und Systeme linearer Differentialgleichungen und können sie anwenden. Die Studierenden kennen logistische Differentialgleichungen und Räuber-Beute-Systeme (Lotka-Volterra-Gleichungen) als mathematische Modelle für Wachstumsprozesse und können sie anwenden und berechnen bzw. qualitativ interpretieren</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erweiterung des Zahlensystems um die komplexen Zahlen; Lösen quadratischer Gleichungen; Fundamentalsatz der Algebra</li> <li>– Lineare Algebra: Vektoren, Geraden und Ebenen, Matrizen, Eigenvektoren und Eigenwerte, lineare Gleichungssysteme</li> <li>– optional: Anwendungen der Linearen Algebra, z. B. das Leslie-Modell, Korrelationskoeffizient, partielle Ableitungen und die Jacobi-Matrix</li> <li>– Differentialgleichungen: Exponentielles Wachstum und verwandte Phänomene, logistisches Wachstum; explosives Wachstum, lineare Differentialgleichung, Schwingungen, Räuber-Beute-Systeme</li> </ul>

<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– W. Schuster, Skriptum „Mathematik für Naturwissenschaftler“, Universität Freiburg 2010, <a href="http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mfnw/">http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mfnw/</a>, Kapitel 2, 8–9</li> <li>– T. Arens et al. „Mathematik“, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2012, Kapitel 5, 14, 16, 18, 19.</li> <li>– D. Horstmann „Mathematik für Biologen“, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2008.</li> <li>– K. Meyberg, P. Vachenauer „Höhere Mathematik 1“, 6. Auflage Springer, Heidelberg 2003, Kapitel 6.</li> <li>– L. Papula „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Band 2, 13. Auflage Vieweg &amp; Teubner, Wiesbaden 2012, Kapitel I, III, IV.</li> </ul>
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekan Mathematik
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten des Mathematischen Instituts
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch

<i>Titel</i>	<b>NUMERIK</b>	<b>8–9 ECTS</b>
<i>Häufigkeit</i>	jährlich, beginnend im Wintersemester	
<i>Umfang</i>	2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung über 2 Semester	
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wahlpflichtmodul <i>Spezialisierung der Informatik III</i> im MSc Informatik (SL, 8 ECTS)</li> <li>– fachfremdes Wahlpflichtmodul im BSc Physik (SL, 8 ECTS)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Numerik</i> im BSc Mathematik (PL, 9 ECTS)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Numerik</i> im LA Mathematik Hauptfach (PL, 9 ECTS)</li> <li>– Wahlpflichtmodul <i>Mathematische Vertiefung</i> LA Mathematik Beifach (PL, 9)</li> </ul>	
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	Kenntnisse in Analysis und Linearer Algebra	
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung) 85 h</li> <li>– Selbststudium (Nacharbeiten, Übungszettel, Prüfungsvorbereitung) 155–185 h</li> </ul>	
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.	
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur	
<i>Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erlernen der grundlegenden Methoden der Numerik.</li> <li>– Vertrautheit mit den klassischen Algorithmen und numerischen Verfahren und deren Implementierung auf Rechnern.</li> </ul>	
<i>Inhalt</i>	<p><i>Teil 1 (Wintersemester):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen: Zahlendarstellung auf digitalen Rechnern, Matrixnormen, Banachscher Fixpunktsatz, Fehleranalyse.</li> <li>– Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme: Gauß-Verfahren mit Pivotierung, LR-Zerlegung, Jacobi-Verfahren, iterative Verfahren, lineare Ausgleichsprobleme.</li> <li>– Berechnung von Eigenwerten: Vektor-Iteration, LR- und QR-Verfahren.</li> <li>– Lineare Optimierung: Austauschsatz und Simplexverfahren, lineare Ungleichungen.</li> </ul> <p><i>Teil 2 (Sommersemester):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme: Eindimensionale Verfahren, Newton-Verfahren, Gradientenverfahren.</li> <li>– Approximation und Interpolation: Lagrange-Interpolation, Newton-Interpolation, Spline-Interpolation, Schnelle Fourier-Transformation.</li> <li>– Numerische Integration.</li> </ul>	
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Standardliteratur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– J. Stoer, R. Bulirsch: Numerische Mathematik I und II, Springer 2007 und 2005.</li> <li>– P. Deuffhard, A. Hohmann/F. Bornemann: Numerische Mathematik I und II, De Gruyter 2003 und 2002.</li> <li>– G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann: Numerische Mathematik, Springer 1990.</li> </ul>	
<i>Verantwortlich</i>	Geschäftsführender Direktor der Abteilung für Angewandte Mathematik	
<i>Dozenten</i>	Bartels, Kröner, Růžicka und weitere Dozenten der Abteilung für Angewandte Mathematik	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch	
<i>Besonderes</i>	Begleitend zu der Vorlesung gibt es eine Praktische Übung.	

<b>STOCHASTIK FÜR STUDIERENDE DER INFORMATIK 6 ECTS</b>	
<i>Titel</i>	
<i>Häufigkeit</i>	jährlich im Sommersemester
<i>Umfang</i>	2 sws Vorlesung und 2 sws Übung über 1 Semester
<i>Vorkommen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ESE-Wahlpflichtmodul I oder II im BSc Embedded Systems Engineering (PL)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Angewandte Mathematik</i>, Teilmodul <i>Stochastik</i>, im BSc Informatik (PL)</li> <li>– Pflichtmodul <i>Theorie</i> im LA Informatik Hauptfach (PL)</li> </ul>
<i>notwendige Vorkenntnisse</i>	<i>Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik</i> und <i>Mathematik II für Studierende der Informatik</i>
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaktzeit (Vorlesung, Übung) 55 h</li> <li>– Selbststudium(Nacharbeiten, Übungszettel, Prüfungsvorbereitung) 125 h</li> </ul>
<i>Studienleistungen</i>	werden von den Dozenten bekanntgegeben – in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen –, siehe auch Seite 7.
<i>Prüfungsleistung</i>	Klausur
<i>Qualifikationsziele</i>	Erwerb grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten in der Wahrscheinlichkeitstheorie, der Statistik und der Kombinatorik.
<i>Inhalt</i>	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematische Statistik ohne maßtheoretische Grundlagen. Es werden Denk- und Schlussweisen, die für die mathematische Behandlung von Zufallerscheinungen typisch sind, entwickelt. Begriffe wie Zufallsvariable, Verteilung, Erwartungswert und Varianz werden diskutiert. Kombinatorische Vorgehensweisen stehen am Anfang; im weiteren Verlauf kommen dann vermehrt analytische Überlegungen hinzu. Grundbegriffe der Statistik werden ebenso entwickelt wie Markov-Ketten und Grundlagen der Informationstheorie.
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Beachten Sie bitte die Hinweise auf Seite 7.</p> <p><i>Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– L. Dümbgen: Stochastik für Informatiker, Springer 2003.</li> <li>– G. Kersting, A. Wakolbinger: Elementare Stochastik, Birkhäuser 2008.</li> <li>– J. Pitman: Probability, Springer 1993.</li> </ul>
<i>Verantwortlich</i>	Geschäftsführender Direktor der Abteilung für Mathematische Stochastik
<i>Dozenten</i>	Eberlein, Lerche, Pfaffelhuber, Rüschemann und weitere Dozenten der Abteilung für Mathematische Stochastik
<i>Unterrichtssprache</i>	in der Regel Deutsch; ggf. Englisch