

# **Modulhandbuch zum Studiengang**

**Bachelor of Science**

**im Fach Mathematik**

Entsprechend der

Ordnung für das Bachelor- und Masterstudium Mathematik an der Universität Potsdam,

vom 28. April 2010

i.d.F. der 1. Änderungssatzung vom 2. März 2011.

(Am. Bek. Nr. 12/11, S. 253)

# Bachelor Mathematik

Modultitel	151 Analysis					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	240 h	300 h	18 LP	1.+2. Semester	jährlich	zwei Semester
	540 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung: „Analysis“		120 h (4+4 SWS)	120 h		
	Übung: „Analysis“		120 h (4+4 SWS)	180 h		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden entwickeln Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis und beherrschen die Grundbegriffe und –techniken sicher.					
	<u>2.) Methodenkompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltung. Sie erlernen mathematische Intuition und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen.					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen):</u> Die Studierenden lernen Teamarbeit durch die Beschäftigung mit den Übungsaufgaben in Gruppen. Die Vorstellung der Ergebnisse in den Übungsgruppen schult die Präsentationstechnik.					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Hilfsmittel für die Untersuchung von reellen und komplexen Funktionen</li> <li>• Differential- und Integralrechnung</li> <li>• Konvergenz von Folgen und Reihen</li> <li>• Stetigkeit</li> <li>• Reihenentwicklung</li> <li>• Fourierreiheentwicklung</li> <li>• Umkehrabbildung</li> <li>• Implizite Funktionen</li> <li>• Approximationssätze</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen</li> </ul>					
Schlüssel- kompetenzen	<u>Arbeitsorganisation:</u>					
	1. Teamarbeit 2. Selbstorganisation					
	<u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Methodendiskussion 3. Verifizieren von Hypothesen 4. Anwendung mathematischer Methoden					
Teilnahmevoraus- setzungen	<u>Präsentationstechniken:</u> 1. Diskussionsvermögen 2. Verständnis für Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens					
	LP: 2					
	1. Voraussetzung nach Studienordnung: keine 2. Empfohlene Voraussetzungen: keine					

<b>Prüfungsleistungen</b>	Klausur von mindestens zwei und höchstens drei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.
<b>Leistungspunkte und Notenvergabe</b>	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	
<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Huisinga
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende des Vorlesungszeitraums des Sommersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Wintersemesters

Modultitel	161 Lineare Algebra & Analytische Geometrie					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	240 h	300 h	18 LP	1. + 2. Semester	jährlich	2 Semester
	540 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	Vorlesung: „Lineare Algebra & Analytische Geometrie I, II“			120 h (4+4 SWS)	120 h	
	Übung: „Lineare Algebra & Analytische Geometrie I, II“			120 h (4+4 SWS)	180 h	
Qualifikations- ziele/ Kompetenzen	1.) <u>Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe, Verfahren und Sätze der Linearen Algebra und deren Anwendung in der Analytischen Geometrie.					
	2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können Fragestellungen und einfache Aufgaben und Probleme unter Anwendung von Verfahren und Methoden der Linearen Algebra selbständig bearbeiten und lösen.					
	3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können einfache Probleme und Aufgaben aus der Linearen Algebra und der Geometrie selbständig bearbeiten, einfache Beweise schlüssig führen und schriftlich darstellen.					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppen</li> <li>• Körper</li> <li>• Vektorräume</li> <li>• Lineare Abbildungen</li> <li>• Matrizen</li> <li>• Determinanten</li> <li>• affine, euklidische, projektive Geometrie</li> <li>• Anwendungen der Linearen Algebra (z.B. Codierungstheorie, Optimierungsprobleme)</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> <li>• Diagonalisierbarkeit</li> <li>• Euklidische und Unitäre Vektorräume</li> <li>• Bilinearformen</li> <li>• Quadriken</li> <li>• Satz von Cayley-Hamilton</li> <li>• Jordansche Normalform</li> </ul>					

<b>Schlüsselkompetenzen</b>	<u>Arbeitsorganisation:</u> 1. Selbstorganisation 2. Urteilskompetenz  <u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer (geometrischer) Methoden: analytische und synthetische Beweise geometrischer Sätze 3. Verifizieren von Hypothesen  LP: 2
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	1. Voraussetzung nach Studienordnung: keine 2. Empfohlene Voraussetzungen: keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Klausur von mindestens zwei und höchstens drei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.
<b>Leistungspunkte und Notenvergabe</b>	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	
<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Christian Bär
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende des Vorlesungszeitraumes des Sommersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Wintersemester

Modultitel	171 Mathematisches Problemlösen					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	90h	90h				
	180h		6 LP	2. Semester	Jedes Sommersemester	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Übung: „Mathematisches Problemlösen“		90h (6 SWS)	90h		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	1.) <u>Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden können sich in spezielle Fragestellungen aus den Bereichen Analysis, Lineare Algebra, Kombinatorik oder Geometrie einarbeiten und hierzu weiterführende Aufgaben selbstständig lösen.					
	2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können vorgegebene einfache mathematische Aufgaben mithilfe der Methoden und Techniken aus den Bereichen Analysis, Lineare Algebra, Kombinatorik oder Geometrie lösen.					
	3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können die von ihnen erarbeiteten Lösungen in verständlicher Form schriftlich und mündlich präsentieren und Fragen hierzu mit dem entsprechenden Fachwissen allgemeinverständlich beantworten.					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung mathematischer Probleme aus den Bereichen Analysis, Lineare Algebra, Kombinatorik oder Geometrie</li> <li>• Formulierung in schriftlicher Form</li> <li>• Präsentation der Lösung</li> </ul>					
Schlüssel- kompetenzen	<u>Arbeitsorganisation:</u>					
	1. Selbstorganisation					
Schlüssel- kompetenzen	<u>Recherchetechniken:</u>					
	1. Selbstständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur					
Schlüssel- kompetenzen	<u>Analysetechniken:</u>					
	1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen)					
Schlüssel- kompetenzen	2. Anwendung mathematischer Methoden					
	3. Verifizieren von Hypothesen					
Schlüssel- kompetenzen	<u>Präsentationstechniken:</u>					
	1. Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form					
Schlüssel- kompetenzen	LP: 3					
Teilnahme- voraussetzungen	1. Voraussetzung nach Studienordnung: keine 2. Empfohlene Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse aus 151 und 161					
Prüfungs- leistungen						
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund des Vortrags und der schriftlichen Ausarbeitung vergeben. Die beiden Komponenten fließen zu gleichen Teilen in die Endnote ein.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						
Modul- beauftragte/r	Prof. Dr. Jan Metzger					
Bemerkungen						

<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Semesters

Modultitel	251 Aufbaumodul 1 Analysis					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	90 h	120 h	8 LP	3. Semester	Jedes Wintersemester	ein Semester
	210 h					
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung: „Aufbaumodul Analysis 1“		60 h (4 SWS)	30h		
	Übung: „Aufbaumodul Analysis 1“		30 h (2 SWS)	90h		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	1.) <u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden modellieren naturwissenschaftliche Sachverhalte durch gewöhnliche Differentialgleichungen und finden elementare Lösungen. Sie analysieren das qualitative Verhalten dynamischer Systeme. Grundlegende Konzepte der Maß- und Integrationstheorie und Integrationstechniken werden beherrscht.					
	2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden wenden die in den Modulen <i>Analysis</i> und <i>Lineare Algebra</i> erworbenen Fertigkeiten auf mathematisch komplexe Fragestellungen an. Sie erarbeiten sich die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte selbständig und können diese auf vorgegebene bzw. weitergehende Fragestellungen anwenden.					
	3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können einfache Probleme und Aufgaben aus den gewöhnlichen Differentialgleichungen und der Maß- und Integrationstheorie selbständig bearbeiten, einfache Beweise schlüssig führen und schriftlich darstellen.					
Inhalte	1. <u>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</u>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Beispiele</li> <li>• Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen</li> <li>• qualitative Lösungstheorie</li> <li>• Grundzüge der Theorie dynamischer Systeme</li> </ul>					
2. <u>Maß- und Integrationstheorie:</u>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrationstheorie auf allgemeinen Maßräumen</li> <li>• Konvergenzsätze</li> <li>• Produktmaße</li> <li>• Konstruktion des Lebesguemaßes</li> <li>• Transformationsformel</li> <li>• Wahlweise: der Satz von Riesz</li> <li>• Radonmaße</li> <li>• Hausdorffmaße</li> <li>• der Integralsatz von Gauß</li> </ul>						

<b>Schlüsselkompetenzen</b>	<u>Arbeitsorganisation:</u> 1. Selbstorganisation 2. Teamarbeit  <u>Recherchetechniken:</u> 1. Selbstständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur  <u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer Methoden 3. Verifizieren von Hypothesen  <u>Präsentationstechniken:</u> 1. Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte  LP: 1
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	1. Voraussetzung nach Studienordnung: 151, 161 2. Empfohlene Voraussetzungen
<b>Prüfungsleistungen</b>	Klausur von mindestens zwei und höchstens drei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.
<b>Leistungspunkte und Notenvergabe</b>	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	
<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Jan Metzger
<b>Bemerkungen</b>	Kenntnisse dieses Moduls sind erforderlich für die Module Funktionalanalysis, Partielle Differentialgleichungen
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum.
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Sommersemesters.

Modultitel	252 Aufbaumodul 2 Analysis					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	90 h	120 h				
	210 h		8 LP	4. Semester	Jedes Sommersemester	ein Semester
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung: „Aufbaumodul Analysis 2“		60 h (4 SWS)	30h		
	Übung: „Aufbaumodul Analysis 2“		30 h (2 SWS)	90h		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen</u> Die Studierenden sind sicher im Umgang mit holomorphen Funktionen und Potenzreihen. Sie können komplexe und reelle Integrale mit dem Residuenkalkül berechnen und beherrschen die Grundlagen der Vektoranalysis auf Mannigfaltigkeiten und deren Anwendungsfelder.</p> <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden lernen, die in den Modulen Analysis und Lineare Algebra und Analytische Geometrie erworbenen Fertigkeiten auf mathematisch komplexe Fragestellungen anzuwenden. Sie können sich die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte selbstständig erarbeiten und auf vorgegebene bzw. weitergehende Fragestellungen anwenden.</p> <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können einfache Probleme und Aufgaben aus den Bereichen der holomorphen Funktionen und Potenzreihen sowie der Integration mit dem Residuenkalkül und der Vektoranalysis selbstständig bearbeiten, einfache Beweise schlüssig führen und schriftlich darstellen.</p>					
Inhalte	<p><u>Funktionentheorie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cauchy Integralsatz</li> <li>• Residuenkalkül</li> </ul> <p><u>Vektoranalysis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mannigfaltigkeiten</li> <li>• Differentialformen</li> <li>• Satz von Stokes</li> </ul>					
Schlüsselkompetenzen	<p><u>Arbeitsorganisation:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selbstorganisation</li> <li>2. Teamarbeit</li> </ol> <p><u>Recherchetechniken:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selbstständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur</li> </ol> <p><u>Analysetechniken:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen)</li> <li>2. Anwendung mathematischer Methoden</li> <li>3. Verifizieren von Hypothesen</li> </ol> <p><u>Präsentationstechniken:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte</li> </ol> <p>LP: 1</p>					
Teilnahmevoraussetzungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Voraussetzung nach Studienordnung: 151, 161, 251</li> <li>2. Empfohlene Voraussetzungen</li> </ol>					

<b>Prüfungsleistungen</b>	Klausur von mindestens zwei und höchstens drei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.
<b>Leistungspunkte und Notenvergabe</b>	Die Note ergibt sich aus den erbrachten Leistungen.
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	
<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Jan Metzger
<b>Bemerkungen</b>	Kenntnisse dieses Moduls sind notwendig für die Module Differentialgeometrie, Funktionentheorie
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum.
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Wintersemesters.

Modultitel	261 Geometrie					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	90 h	150 h	8 LP	3. oder 5. Semester	jedes Semester	ein Semester
	240 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung: „Geometrie“		60 h (4 SWS)	60 h		
	Übung: „Geometrie“		30 h (2 SWS)	90 h		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	1.) <u>Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden kennen Grundbegriffe, Sätze und Methoden eines Teilgebiets der Geometrie.					
	2.) <u>Methodenkompetenzen:</u> Die Studierenden können Fragestellungen und einfache Aufgaben/Probleme unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden aus dem behandelten Gebiet der Geometrie selbständig bearbeiten und lösen.					
	3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen):</u> Die Studierenden können Probleme und Aufgaben aus dem behandelten Bereich der Geometrie selbständig bearbeiten, einfache Beweise schlüssig führen und schriftlich darstellen.					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe und Konzepte eines ausgewählten Gebiets der Geometrie</li> <li>Wahlweise Differentialgeometrie, Topologie, Konvexgeometrie</li> </ul>					
Schlüssel- kompetenzen	<u>Arbeitsorganisation:</u> 1. Selbstorganisation 2. Urteilskompetenz					
	<u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer (geometrischer) Methoden: analytische und synthetische Beweise geometrischer Sätze 3. Verifizieren von Hypothesen LP: 1					
Teilnahme- voraussetzungen	1. Voraussetzung nach Studienordnung: 151, 161 2. Empfohlene Voraussetzungen					
Prüfungs- leistungen	Klausur von mindestens zwei und höchstens drei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						
Modul- beauftragte/r	Prof. Dr. Christian Bär					
Bemerkungen						

<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Semesters

Modultitel	271 Algebra und Zahlentheorie					
Pflichtmodul	<b>Arbeitsaufwand</b>		<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester (empfohlen)</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer (empfohlen)</b>
	90 h	150 h	8 LP	3. od. 5. Semester	Jedes Wintersemester	Ein Semester
	240 h					
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeiten</b>	<b>Selbststudium</b>		
	Vorlesung „Algebra & Zahlentheorie“		60 h (4 SWS)	60 h		
	Übung „Algebra & Zahlentheorie“		30 h (2 SWS)	90 h		
Qualifikationsziele/Kompetenzen	1.) <u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden beherrschen einfache aber grundlegende Techniken und Methoden der Algebra. Sie kennen die wichtigsten einführenden Begriffe der Algebra und können diese auf unterschiedliche Probleme der Mathematik anwenden. Sie können abstrakte Gemeinsamkeiten verschiedener mathematischer Teilgebiete benennen und sie in der Sprache der Algebra formulieren und darstellen.					
	2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können konkret vorgegebene Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Algebra mit den gängigen Methoden der Algebra lösen. Sie sind in der Lage, einfache und grundlegende Methoden der Algebra zu benennen und schriftlich oder mündlich zu erklären.					
	3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können die von ihnen erarbeiteten Lösungen in verständlicher Form schriftlich oder mündlich präsentieren und Fragen über algebraische Themen mit den entsprechenden Fachbegriffen beantworten.					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppentheorie: Homomorphismen und Normalteiler, Sylowsätze, auflösbare Gruppen und direkte Produkte</li> <li>• Ringtheorie: Ideale, Homomorphismen und Module, Gaußsche, Noethersche und Euklidische Ringe</li> <li>• Körpertheorie: endliche, algebraische, separable und transzendente Körpererweiterungen, Galoisstheorie und Anwendungen</li> </ul>					
Schlüsselkompetenzen	<u>Arbeitsorganisation:</u>					
	1. Selbstorganisation 2. Urteilskompetenz 3. Konzentrationsfähigkeit 4. Ausdauer <u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer Methoden 3. Verifizieren von Hypothesen LP: 1					
Teilnahmevoraussetzungen	1. Voraussetzung nach Studienordnung: 161 2. Empfohlene Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse aus 151 und 161					
Prüfungsleistungen	Klausur von mindesten zwei und höchstens drei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindesten 30 und höchstens 60 Minuten.					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.					

<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	
<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Joachim Gräter
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum.
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Sommersemesters.

Modultitel	351 Stochastik					
Pflichtmodul	<b>Arbeitsaufwand</b>		<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester (empfohlen)</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer (empfohlen)</b>
	90 h	150 h				
	240 h		8 LP	3. Semester	Jedes Wintersemester	1 Semester
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeiten</b>	<b>Selbststudium</b>		
	Vorlesung: „Stochastik“		60 h (4 SWS)	60 h		
	Übung: „Stochastik“		30 h (2 SWS)	90 h		
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Stochastik</p> <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können eine vorgegebene Fragestellung unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden bearbeiten.</p> <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können selbständig einfache Übungen aus der Stochastik lösen.</p>					
Inhalte	<p>Das Modul vermittelt eine Einführung in die Stochastik, die zur mathematischen Modellierung zufälliger Erscheinungen erforderlich ist. Folgende Begriffe werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Elementare bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit</li> <li>• Zufallsvariable und Momente</li> <li>• Grenzwertsätze: Gesetze der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz</li> <li>• statistische Fragestellungen</li> </ul>					
Schlüsselkompetenzen	<p><u>Arbeitsorganisation:</u> 1. Selbstorganisation</p> <p><u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer (statistischer) Methoden 3. Verifizieren von Hypothesen</p> <p>LP: 1</p>					
Teilnahmevoraussetzungen	<p>1. Voraussetzung nach Studienordnung: 151 2. Empfohlene Voraussetzungen: keine</p>					
Prüfungsleistungen	Klausur von mindestens zwei und höchstens drei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Als Wahlpflichtmodul für Physiker oder Informatiker					
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Sylvie Roelly					
Bemerkungen						
Termin Modulprüfung	Am Ende des Vorlesungszeitraums des Wintersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum.					

**2. Termin Modulprüfung**

Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Sommersemesters.

Modultitel	352 Statistik					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	90 h	150 h	8 LP	4. Semester	jedes Sommersemester	ein Semester
	240 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung: „Statistik“		60 h (4 SWS)	60h		
	Übung: „Statistik“		30 h (2 SWS)	90h		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	1. <u>Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der mathematischen Statistik.					
	2. <u>Methodenkompetenzen:</u> Die Studierenden haben sich die statistischer Denk- und Schlussweisen angeeignet. Sie können eine vorgegebene Fragestellung unter Anwendung statistischer Methoden bearbeiten.					
	3. <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen):</u> Die Studierenden können selbständig grundsätzliche Methoden der Statistik einsetzen, und elementare Aufgaben aus der mathematischen Statistik berechnen.					
Inhalte	Es werden grundlegende Problemstellungen der statistischen Inferenz behandelt, wobei es um die Aneignung statistischer Denk- und Schlussweisen geht					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen der Modellbildung und allgemeine Prinzipien des Schätzens und Testens</li> <li>• Begriffe der mathematischen Analyse statistischer Entscheidungen</li> </ul>					
Schlüsselkompetenzen	<u>Arbeitsorganisation:</u> 1. Selbstorganisation					
	<u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer (statistischer) Methoden 3. Verifizieren von Hypothesen					
	LP: 1					
Teilnahmevoraussetzungen	1. Voraussetzung nach Studienordnung: 351 2. Empfohlene Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse aus 151 und 161					
Prüfungsleistungen	Klausur von mindestens zwei und höchstens drei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Als Wahlpflichtmodul für Physiker oder Informatiker					
Modulbeauftragte /r	Prof. Dr. Gilles Blanchard					
Bemerkungen						
Termin Modulprüfung	Am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum.					

<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des drauf folgenden Wintersemesters.
-----------------------------------	---

Modultitel	361 Numerik 1					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	60 h	60 h				
	120 h		4 LP	3. Semester	Jedes Wintersemester	ein Semester
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung: „Numerik 1“		30 h (2 SWS)	30 h		
	Übung: „Numerik 1“		30 h (2 SWS)	30 h		
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden beherrschen einfache aber grundlegende Techniken und Methoden der numerischen Mathematik. Sie kennen die wichtigsten Algorithmen, können diese analysieren und auf unterschiedliche Fragestellungen der Mathematik anwenden bzw. auf Computern implementieren.</p> <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können vorgegebene mathematische Problemstellungen in numerische Algorithmen umwandeln, entstehende Approximationsfehler analysieren, und Algorithmen auf Computern implementieren.</p> <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können die von ihnen erarbeiteten Lösungen in verständlicher Form schriftlich und mündlich präsentieren und Fragen der numerischen Mathematik mit dem entsprechenden Fachwissen beantworten.</p>					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Gebiet der numerischen Approximation und Modellierung</li> <li>Numerische Quadratur und Interpolation, Lösen von Gleichungssystemen</li> </ul>					
Schlüsselkompetenzen	<p><u>Arbeitsorganisation:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Selbstorganisation</li> <li>abstrahierendes und abstraktes Denkvermögen</li> <li>Konzentrationsfähigkeit</li> <li>Urteilsvermögen</li> <li>Ausdauer</li> </ol> <p><u>Analysetechniken:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen)</li> <li>Anwendung mathematischer Methoden</li> <li>Verifizieren von Hypothesen</li> </ol> <p>LP: 1</p>					
Teilnahmevoraussetzungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>Voraussetzung nach Studienordnung: 151, 161</li> <li>Empfohlene Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse aus 151 und 161</li> </ol>					
Prüfungsleistungen	Klausur von mindesten einer und höchstens zwei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Sebastian Reich					

<b>Bemerkungen</b>	
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters oder im unmittelbar folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Sommersemesters

Modultitel	362 Numerik 2					
Pflichtmodul	<b>Arbeitsaufwand</b>		<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester (empfohlen)</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer (empfohlen)</b>
	60 h	90 h				
	150 h		5 LP	4. Semester	Jedes Sommersemester	ein Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeiten</b>	<b>Selbststudium</b>		
	Vorlesung: „Numerik 2“		30 h (2 SWS)	45 h		
	Übung: „Numerik 2“		30 h (2 SWS)	45 h		
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	1.) <u>Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene Techniken und Methoden der numerischen Mathematik. Sie erlernen komplexere Algorithmen, können diese analysieren und auf unterschiedliche Fragestellungen der Mathematik anwenden bzw. auf Computern implementieren.					
	2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können komplexe mathematische Problemstellungen in numerische Algorithmen umwandeln, entstehende Approximationsfehler analysieren, und Algorithmen auf Computern implementieren.					
	3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können die von ihnen erarbeiteten Lösungen in verständlicher Form schriftlich und mündlich präsentieren und Fragen der numerischen Mathematik mit dem entsprechenden Fachwissen beantworten.					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführung der numerischen Approximation</li> <li>• Optimierung</li> <li>• Numerik von Differentialgleichungen</li> <li>• Signalverarbeitung</li> <li>• lineare Algebra</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> </ul>					
Schlüsselkompetenzen	<u>Arbeitsorganisation:</u>					
	1. Selbstorganisation 2. abstrahierendes und abstraktes Denkvermögen 3. Konzentrationsfähigkeit 4. Ausdauer 5. Urteilskompetenz <u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer Methoden 3. Verifizieren von Hypothesen LP: 1					
Teilnahmevoraussetzungen	1. Voraussetzung nach Studienordnung: 361 2. Empfohlene Voraussetzungen: keine					
Prüfungsleistungen	Klausur von mindesten einer und höchstens zwei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						

<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Sebastian Reich
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters oder im unmittelbar folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Wintersemesters

Modultitel	401 Berufsfeldbezogenes Fachmodul					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	60 h	60 h				
	120 h		5 LP	Nach dem 1. Semester	Jeweils in der vorlesungsfreien Zeit	ca. 3 Wochen
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Blockkurs „Berufsfeldbezogenes Fachmodul“		60 h (2 SWS)	60 h		
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen</u> Die Studierenden erlernen eine objektorientierte Programmiersprache (Java). Sie verstehen die Logik der Sprache und können einfache mathematische Problemstellungen in Algorithmen übersetzen und selbständig implementieren.</p> <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der objektorientierten Programmiersprache.</p> <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können frei über die Grundbegriffe der objektorientierten Programmierung reden. Sie programmieren eigenständig ein geometrisch orientiertes Programm und stellen es vor.</p>					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe (Theorie) der Programmiersprache Java</li> <li>• Übersetzen mathematischer Fragestellungen in Algorithmen</li> <li>• angeleitetes Programmieren eines Projekts</li> </ul>					
Schlüsselkompetenzen	<p><u>Arbeitsorganisation:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selbstorganisation</li> <li>2. Urteilskompetenz</li> <li>3. Konzentrationsfähigkeit</li> <li>4. Ausdauer</li> </ol> <p><u>Analysetechniken:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Übersetzen mathematischer Problemstellungen in Algorithmen</li> </ol> <p>LP: 1</p>					
Teilnahmevoraussetzungen	keine					
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung über die Grundbegriffe der Java-Programmierung Programmierung und Präsentation eines geometrisch orientierten Projekts					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen in der theoretischen Prüfung und der Projektpräsentation vergeben. Die beiden Komponenten fließen zu gleichen Teilen in die Endnote ein.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Matthias Holschneider					
Bemerkungen						
Termin Modulprüfung	Im Prüfungszeitraum des darauffolgenden Semesters					
2. Termin Modulprüfung	Nächster Prüfungszeitraum					



Modultitel	402 Algorithmische Mathematik					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	60 h	60 h				
	120 h		4 LP	2. Semester	Jedes Sommersemester	Ein Semester
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung: „Computermathematik“		30 h (2 SWS)	30 h		
	Übung: „Computermathematik“		30 h (2 SWS)	30 h		
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>1.) <u>Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben elementare Kenntnisse der diskreten und algorithmischen Mathematik. Die Studierenden erlernen eine grundlegende Programmiersprache und können einfache diskrete Algorithmen analysieren und implementieren.</p> <p>2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können elementare Fragestellungen der diskreten Mathematik in Algorithmen umwandeln und auf Computern implementieren und analysieren.</p> <p>3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können die von ihnen erarbeiteten Lösungen in verständlicher Form schriftlich und mündlich präsentieren und Fragen der algorithmischen Mathematik mit dem entsprechenden Fachwissen beantworten.</p>					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Theorie diskreter Algorithmen (z.B. Sortierverfahren, Verfahren der linearen Programmierung und/oder Algorithmen auf Graphen)</li> <li>Verknüpfung von theoretischen Aussagen und praktischen Implementierungen</li> <li>Programmiersprachen: Matlab/Octave</li> </ul>					
Schlüsselkompetenzen	<p><u>Arbeitsorganisation:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Selbstorganisation</li> <li>abstrahierendes und abstraktes Denkvermögen</li> <li>Urteilskompetenz</li> <li>Konzentrationsfähigkeit</li> <li>Ausdauer</li> </ol> <p><u>Präsentationstechniken:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte</li> </ol> <p>LP: 2</p>					
Teilnahmevoraussetzungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>Voraussetzung nach Studienordnung: keine</li> <li>Empfohlene Voraussetzungen: keine</li> </ol>					
Prüfungsleistungen	Klausur von mindesten einer und höchstens zwei Zeitstunden oder eine mündliche Prüfung von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten.					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Leistungspunkte und die Note werden aufgrund der Leistungen einer Abschlussklausur oder einer mündlichen Prüfung vergeben.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Sebastian Reich					
Bemerkungen						

<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters oder im unmittelbar folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Wintersemesters

Modultitel	661 Seminar					
Pflichtmodul	<b>Arbeitsaufwand</b>		<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester (empfohlen)</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer (empfohlen)</b>
	30 h	60 h				
	90 h		3 LP	ab 3. Semester	Jedes Semester	Ein Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeiten</b>	<b>Selbststudium</b>		
	Seminar		30 h (2 SWS)	60 h		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen auf einem speziellen Gebiet, das sich in der Regel an eine Vorlesung anschließt. Dabei kommen auch Kenntnisse zur Anwendung, die in vorhergehenden Vorlesungen erworben wurden.</p> <p><u>2.) Methodenkompetenzen:</u> Die Studierenden halten einen 90-minütigen Vortrag. Dieser wird selbständig an Hand von Fachliteratur erarbeitet.</p> <p><u>3.) Handlungskompetenzen:</u> Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Sachverhalte in verständlicher Form zu präsentieren. Dabei kommt es neben dem eigentlichen Verständnis ganz wesentlich auf die Form der Darstellung an. Die Resultate, Methoden usw. sind so darzustellen, dass die anderen Seminarteilnehmer dem Stoff folgen können. Dialoge zwischen Vortragendem und Zuhörern sind erwünscht.</p>					
<b>Inhalte</b>	Der mathematische Inhalt hängt vom jeweiligen Seminarleiter ab.					
<b>Schlüsselkompetenzen</b>	<p><u>Arbeitsorganisation:</u> 1. Selbstorganisation</p> <p><u>Recherchetechniken:</u> 1. Selbstständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur 2. Internet-Recherche</p> <p><u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen)</p> <p><u>Präsentationstechniken:</u> 1. Abfassen wissenschaftlicher Sachverhalte 2. Präsentation eines wissenschaftlichen Vortrags</p> <p>LP: 2</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	<p>1. Voraussetzung nach Studienordnung: keine</p> <p>2. Empfohlene Voraussetzungen: Module aus dem Lehrangebot, die sich inhaltlich auf das Seminar beziehen</p>					
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Der gehaltene Vortrag wird bewertet, wobei folgende Kriterien berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inhaltliches Verständnis</li> <li>• Verständlichkeit des Vortrags und Tafelbild</li> <li>• Reaktion auf Zwischenfragen</li> </ul>					
<b>Leistungspunkte und Notenvergabe</b>	Über die Form der Modulprüfung entscheidet der jeweilige Dozent. Die Modulprüfung kann durch eine Klausur, durch eine mündliche Prüfung, durch eine Hausarbeit oder durch einen Seminarvortrag erfolgen.					
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>						
<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Martin Weese					
<b>Bemerkungen</b>						

<b>Termin Modulprüfung</b>	Die Bestätigung der Note erfolgt am Ende der Vorlesungszeit.
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im darauffolgenden Semester

Modultitel	761 Projektarbeit					
Wahlpflicht	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	30 h	60 h				
	90 h		3 LP	4. Semester	Jedes Semester. Dieses Modul wird in Absprache mit einem Betreuer nach Wahl der Studierenden angeboten.	ein Semester
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	Übung: „Projektarbeit“			30 h (2 SWS)	60 h	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>1.) <u>Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen eines Fachgebietes. Sie eignen sich vertiefte Kenntnisse im entsprechenden Fachgebiet an und können im Rahmen dieses Gebiets wissenschaftlich fundierte Urteile fällen.</p> <p>2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können eine vorgegebene Fragestellung unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden bearbeiten und wissen, wie fachwissenschaftliche Theorien und Modelle entwickelt werden.</p> <p>3.) <u>Handlungskompetenzen</u> Die Studierenden können ihre Ergebnisse präzise in schriftlicher Form darstellen und vortragen.</p>					
Inhalte	Die Inhalte ergeben sich aus dem speziell gewählten Thema.					
Schlüsselkompetenzen	<p><u>Arbeitsorganisation:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Selbstorganisation</li> <li>Darlegung wissenschaftlich fundierter Urteile</li> </ol> <p><u>Recherchetechniken:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Selbstständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur</li> </ol> <p><u>Analysetechniken:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen)</li> <li>Anwendung mathematischer Methoden</li> </ol> <p><u>Präsentationstechniken:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form</li> </ol> <p>LP: 2</p>					
Teilnahmevoraussetzungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>Voraussetzung nach Studienordnung: 151 und 161</li> <li>Empfohlene Voraussetzungen: keine</li> </ol>					
Prüfungsleistungen	Erarbeitung einer Hausarbeit mit anschließender mündlicher Präsentation.					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Modulabschlussnote errechnet sich zu 2/3 aus der Hausarbeitsnote und zu 1/3 aus der mündlichen Präsentation.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						
Modulbeauftragte/r	Dr. Andreas Braunß					

<b>Bemerkungen</b>	
<b>Termin Modulprüfung</b>	Die Abgabe der Hausarbeit und die mündliche Präsentation sollten zum Ende der Vorlesungszeit des jeweiligen Semesters erfolgen.
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im darauffolgenden Semester

Modultitel	771 Wahlmodul 1					
Wahlpflicht	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	90 h	150 h				
	240 h		8 LP	5. Semester	Jedes Wintersemester	ein Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	Vorlesung: „Wahlmodul 1“			60 h (4 SWS) oder 60 h (4 SWS) oder 30 h (2 SWS)	60 h 60 h 30 h	
	Übung: „Wahlmodul 1“			30 h (2 SWS) oder Keine oder 30 h (2 SWS)	90 h 0 h 60 h	
	Seminar: „Wahlmodul 1			Keine oder 30 h (2 SWS) oder 30 h (2 SWS)	0 h 90 h 60 h	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen</u> Die Studierenden festigen ihre Grundkenntnisse im gewählten Bereich der angewandten Mathematik und erweitern darauf aufbauend ihr Wissen. Hierbei erwerben sie Kenntnisse, um mathematische Methoden zur Beschreibung realer Sachverhalte theoretisch zu begründen.</p> <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können komplexe Fragestellungen formulieren und sind in der Lage, Probleme zu lösen, die den Einsatz von Verfahren aus verschiedenen mathematischen Disziplinen erfordern.</p> <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können ihre Arbeitsergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich in geeigneter Form präsentieren. Sie sind in der Lage, im Team zusammenzuarbeiten.</p>					
Inhalte	<p>Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• Statistik</li> <li>• Angewandte Mathematik</li> <li>• Numerik</li> </ul>					
Schlüsselkompetenzen	<p><u>Arbeitsorganisation:</u> 1. Selbstorganisation</p> <p><u>Recherchetechniken:</u> 1. Selbstständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur (in englisch) 2. Internet-Recherche</p> <p><u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer Methoden 3. Erwerb von Software- und Programmierkenntnissen</p> <p><u>Präsentationstechniken:</u> 1. Abfassen wissenschaftlicher Sachverhalte 2. Auftrittskompetenz</p> <p>LP: 1</p>					
Teilnahmevoraussetzungen	<p>1. Voraussetzung nach Studienordnung: Modul 151, 161 2. Empfohlene Voraussetzungen: keine</p>					

<b>Prüfungsleistungen</b>	Über die Form der Modulprüfung entscheidet der jeweilige Dozent. Die Modulprüfung kann durch eine Klausur, durch eine mündliche Prüfung, durch eine Hausarbeit oder durch einen Seminarvortrag erfolgen.
<b>Leistungspunkte und Notenvergabe</b>	Über den Ablauf der Leistungserfassung entscheidet der jeweilige Dozent der Lehrveranstaltung. Die Information darüber erfolgt zu Beginn des Moduls.
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Die im Rahmen dieses Moduls angebotenen Lehrveranstaltungen stehen Studenten anderer Studiengänge der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät offen, wenn diese über ausreichende Vorkenntnisse verfügen.
<b>Modulbeauftragte/r</b>	apl. Prof. Dr. Hannelore Liero
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Sommersemesters

Modultitel	772 Wahlmodul 2					
Wahlpflicht	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	90 h	150 h				
	240 h		8 LP	6. Semester	Jedes Sommersemester	ein Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung: „Wahlmodul 2“		60 h (4 SWS) oder 60 h (4 SWS) oder 30 h (2 SWS)	60 h 60 h 30 h		
	Übung: „Wahlmodul 2“		30 h (2 SWS) oder Keine oder 30 h (2 SWS)	90 h 0 h 60 h		
	Seminar: „Wahlmodul 2		Keine oder 30 h (2 SWS) oder 30 h (2 SWS)	0 h 90 h 60 h		
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>1.) <u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden festigen ihre Grundkenntnisse im gewählten Bereich der angewandten Mathematik und erweitern darauf aufbauend ihr Wissen. Hierbei erwerben sie Kenntnisse, um mathematische Methoden zur Beschreibung realer Sachverhalte theoretisch zu begründen.</p> <p>2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können komplexe Fragestellungen formulieren und sind in der Lage, Probleme zu lösen, die den Einsatz von Verfahren aus verschiedenen mathematischen Disziplinen erfordern.</p> <p>3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können ihre Arbeitsergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich in geeigneter Form präsentieren. Sie sind in der Lage, im Team zusammenzuarbeiten.</p>					
Inhalte	In diesem Modul können wahlweise Lehrveranstaltungen aus den Bereichen Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und Angewandte Mathematik und Numerik belegt werden. Die Themen der Lehrveranstaltungen werden im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen. Ziel ist es, die in den Pflichtmodulen erworbenen Grundkenntnisse zu erweitern.					
Schlüsselkompetenzen	<p><u>Arbeitsorganisation:</u> 1. Selbstorganisation</p> <p><u>Recherchetechniken:</u> 1. Selbstständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur (in englisch) 2. Internet-Recherche</p> <p><u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer Methoden 3. Erwerb von Software- und Programmierkenntnissen</p> <p><u>Präsentationstechniken:</u> 1. Abfassen wissenschaftlicher Sachverhalte 2. Auftrittskompetenz</p> <p>LP: 1</p>					
Teilnahmevoraussetzungen	<p>1. Voraussetzung nach Studienordnung: Modul 151, 161 2. Empfohlene Voraussetzungen: keine</p>					

<b>Prüfungsleistungen</b>	Über die Form der Modulprüfung entscheidet der jeweilige Dozent. Die Modulprüfung kann durch eine Klausur, durch eine mündliche Prüfung, durch eine Hausarbeit oder durch einen Seminarvortrag erfolgen.
<b>Leistungspunkte und Notenvergabe</b>	Über den Ablauf der Leistungserfassung entscheidet der jeweilige Dozent der Lehrveranstaltung. Die Information darüber erfolgt zu Beginn des Moduls.
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Die im Rahmen dieses Moduls angebotenen Lehrveranstaltungen stehen Studenten anderer Studiengänge der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät offen, wenn diese über ausreichende Vorkenntnisse verfügen.
<b>Modulbeauftragte/r</b>	apl. Prof. Dr. Hannelore Liero
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Wintersemesters

Modultitel	781 Vertiefungsmodul					
Wahlpflicht	<b>Arbeitsaufwand</b>		<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester (empfohlen)</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer (empfohlen)</b>
	90 h	150 h				
	240 h		8 LP	6. Semester	Jedes Semester	ein Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeiten</b>	<b>Selbststudium</b>		
	Vorlesung: „Vertiefungsmodul“		60 h (4 SWS) oder	60 h		
			60 h (4 SWS) oder	60 h		
			30 h (2 SWS)	30 h		
	Übung: „Vertiefungsmodul“		30 h (2 SWS) oder	90 h		
Keine oder			0 h			
Seminar: „Vertiefungsmodul“		30 h (2 SWS)	60 h			
		Keine oder	0 h			
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	1.) <u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden festigen ihre Grundkenntnisse im gewählten Bereich der angewandten Mathematik und erweitern darauf aufbauend ihr Wissen. Hierbei erwerben sie Kenntnisse, um mathematische Methoden zur Beschreibung realer Sachverhalte theoretisch zu begründen.					
	2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden können komplexe Fragestellungen formulieren und sind in der Lage, Probleme zu lösen, die den Einsatz von Verfahren aus verschiedenen mathematischen Disziplinen erfordern.					
	3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden können ihre Arbeitsergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich in geeigneter Form präsentieren. Sie sind in der Lage im Team zusammenzuarbeiten.					
	Bei diesem Modul handelt es sich um die Vertiefung der Kenntnisse in einem bestimmten Teilfachgebiet der Mathematik. Die Auswahl erfolgt nach Angebot des Instituts.					
Schlüsselkompetenzen	<u>Arbeitsorganisation:</u> 1. Selbstorganisation					
	<u>Recherchetechniken:</u> 1. Selbstständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur (in englisch) 2. Internet-Recherche					
	<u>Analysetechniken:</u> 1. Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen) 2. Anwendung mathematischer Methoden					
	<u>Präsentationstechniken:</u> 1. Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte 2. Auftrittskompetenz					
	LP: 1					
Teilnahmevoraussetzungen	1. Voraussetzung nach Studienordnung: Modul 151, 161 2. Empfohlene Voraussetzungen: keine					
Prüfungsleistungen	Über die Form der Modulprüfung entscheidet der jeweilige Dozent. Die Modulprüfung kann durch eine Klausur, durch eine mündliche Prüfung, durch eine Hausarbeit oder durch einen Seminarvortrag erfolgen.					

<b>Leistungspunkte und Notenvergabe</b>	Über den Ablauf der Leistungserfassung entscheidet der jeweilige Dozent der Lehrveranstaltung. Die Information darüber erfolgt zu Beginn des Moduls.
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Die im Rahmen dieses Moduls angebotenen Lehrveranstaltungen stehen Studenten anderer Studiengänge der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät offen, wenn diese über ausreichende Vorkenntnisse verfügen.
<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Gilles Blanchard
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Termin Modulprüfung</b>	Am Ende der Vorlesungszeit des Semesters oder im unmittelbar darauf folgenden Prüfungszeitraum
<b>2. Termin Modulprüfung</b>	Im Prüfungszeitraum vor Beginn des darauf folgenden Semesters