

**Fachprüfungsordnung
für den Bachelor-Studiengang Mathematik mit Informatik
an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**

vom 24. Januar 2012

Aufgrund von § 2 Absatz 1 i. V. m. § 114 Absatz 1 des Landeshochschulgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Januar 2011 (GVBl. M-V S. 18) und § 38 Absatz 1 des Landeshochschulgesetzes in der bis zum 31. Dezember 2010 geltenden Fassung erlässt die Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald folgende Fachprüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Mathematik mit Informatik als Satzung:

Inhaltsverzeichnis:

- § 1 Studium
- § 2 Zulassungsvoraussetzungen
- § 3 Module
- § 4 Prüfungen
- § 5 Bachelorarbeit
- § 6 Bildung der Gesamtnote
- § 7 Akademischer Grad
- § 8 Inkrafttreten/ Übergangsregelung

Anhang: Qualifikationsziele der Module

**§ 1^{*}
Studium**

(1) Diese Prüfungsordnung regelt das Prüfungsverfahren im Bachelor-Studiengang Mathematik mit Informatik. Ergänzend gilt die Gemeinsame Prüfungsordnung für Bachelor- und Master-Studiengänge (GPO BMS) vom 20. September 2007 (Mittl.bl. BM M-V S. 545), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Satzung vom 20. Januar 2011 (Mittl.bl. BM M-V S. 268).

(2) Das Studium in diesem Studiengang erstreckt sich über sechs Semester. Nach Wahl der Lehrkraft können Lehrveranstaltungen auch in Englisch angeboten werden.

(3) Die für den erfolgreichen Abschluss des Studienganges erforderliche Arbeitsbelastung (workload) beträgt insgesamt 5400 Stunden.

^{*} Soweit für Funktionsbezeichnungen ausschließlich die männliche oder die weibliche Form verwendet wird, gilt diese jeweils auch für das andere Geschlecht.

§ 2 Zulassungsvoraussetzungen

Der Zugang zum Studium setzt die allgemeine oder eine als gleichwertig anerkannte Hochschulreife voraus.

§ 3 Module

(1) Im Bachelor-Studiengang Mathematik mit Informatik werden folgende Module studiert:

(AS=Arbeitsbelastung, LP=ECTS-Leistungspunkte, Pa=Prüfungsart, RPT=Regelprüfungstermin Semester, mP=mündliche Prüfung, KI=Klausur, Üs=Übungsschein, mP/KI=mündliche Prüfung oder Klausur, mP+Üs=mündliche Prüfung und Übungsschein, mP/KI+Üs=Übungsschein(e) und entweder mündliche Prüfung oder Klausur, Ss=Seminarschein):

	SWS	AS	LP	Pa	RPT (Üs,Ss)	RPT (mP/KI)
Analysis	8/4/0	540	18	mP/KI+Üs	1 u. 2	2
Lineare Algebra und analytische Geometrie	8/4/0	540	18	mP/KI+Üs	1 u. 2	2
Algorithmen und Programmierung	4/2/0	270	9	mP/KI+Üs	1	1
Einführung in die EDV/Computer-algebra-Systeme	2/4/0	240	8	KI+Üs	2	1
Theoretische Informatik	4/2/0	270	9	mP/KI	4	4
Optimierung	4/2/0	270	9	mP/KI	4	4
Stochastik	4/2/0	270	9	mP+Üs	3	3
Praxis des Programmierens	4/2/0	270	9	Üs	3	
Gewöhnliche Differentialgleichungen	2/1/0	150	5	mP/KI	3	3
Algebra	4/2/0	270	9	mp/KI+Üs	3	3
Proseminar	0/0/2	60	2	Ss	4	
Numerik	4/2/0	270	9	mP/KI+Üs	4	4
Statistik	4/2/0	270	9	mP+Üs	4	4
Numerik Grundpraktikum	2/2/0	180	6	mP/KI+Üs	5	5
Randomisierte Algorithmen	4/0/0	180	6	mP	6	
Wahlveranstaltung I	4	180	6	mP/KI		5
Wahlveranstaltung II	4	180	6	mP/KI		5
Wahlveranstaltung III	4	180	6	mP/KI		6
Vertiefungsmodul	0/0/4	180	6	Ss	6	
Datenstrukturen und effiziente Algorithmen	4/2/0	270	9	mP+Üs	5	5
Bachelorarbeit		360	12			6

(2) Wahlveranstaltungen werden von den Studierenden aus folgenden Angeboten ausgewählt:

	Turnus	SWS(Vorl./Übung)
Algebra II	jedes 2. Jahr im SS	4/0
Algorithmische Geometrie	bei Interesse der Studierenden	4/0
Computergrafik	bei Interesse der Studierenden	2/2
Datenbanken	jedes 2. Jahr im WS	2/2
Differentialgeometrie	jedes 2. Jahr im SS	3/1
Finanz- und Versicherungsmathematik	jedes 2. Jahr im WS	3/1
Fourieranalysis/Distributionentheorie	jedes 2. Jahr im SS	4/0
Funktionalanalysis	jedes 2. Jahr im SS	4/2
Funktionentheorie	jedes 2. Jahr im WS	3/1
Maß- und Integrationstheorie	jährlich im WS	4/2
Mathematische Logik	jedes 2. Jahr im SS	4/0
Multivariate Statistik	jedes 2. Jahr im WS	4/2
Nichtlineare Optimierung	jedes 2. Jahr im WS	4/0
Numerik II	jedes 2. Jahr im WS	4/2
Partielle Differentialgleichungen	jährlich im WS	3/1
Spieltheorie	jedes 2. Jahr im WS	3/1

Darüber hinaus können einmalig abgehaltene Spezialvorlesungen auf Antrag als Wahlmodule gewählt werden. Die Entscheidung trifft der Prüfungsausschuss. Wählt ein Studierender ein Wahlmodul mit 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung, so gilt die Übung wahlweise und einmalig anstelle eines Seminars. Zwei Wahlmodule mit jeweils 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung sind äquivalent zu drei Wahlmodulen mit jeweils 4 SWS Vorlesung. Zwei Spezialvorlesungen mit jeweils 2 SWS können zu einem Modul Wahlveranstaltung gebündelt werden.

(3) Die Qualifikationsziele der Module sind im Anhang geregelt. Der Anhang ist Bestandteil dieser Satzung.

§ 4 Prüfungen

(1) Die Bachelorprüfung besteht aus studienbegleitenden Prüfungen zu den einzelnen Modulen und einer Bachelorarbeit.

(2) In den Modulprüfungen wird geprüft, ob und inwieweit der Studierende die Qualifikationsziele erreicht hat. Nach Wahl des Studierenden kann die Prüfung auf Englisch stattfinden.

(3) Die Modulprüfungen werden in Form einer 20- bis 30-minütigen mündlichen Einzelprüfung oder einer 90-minütigen Klausur abgelegt. Der Dozent legt spätestens in der ersten Vorlesungswoche fest, in welcher Prüfungsart die Prüfung und eine eventuelle erste Wiederholungsprüfung abgelegt werden. Wurde keine Festlegung getroffen, gilt die mündliche Prüfungsart. Die Auswahl der Prüfungsart und des Umfangs je Modul wird vom Dozenten für alle Kandidaten eines Semesters einheitlich vorgenommen. Die Prüfungsleis-

tungen der Module sind für jede Prüfungsart so zu gestalten, dass sie nach gleichen Maßstäben bewertbar sind.

(4) Klausuren werden von einem Prüfer, im Falle einer Wiederholungsprüfung von zwei Prüfern bewertet. Mündliche Prüfungen werden von einem Prüfer in Gegenwart eines sachkundigen Beisitzers bewertet.

(5) Sonstige Prüfungsleistungen laut dieser Ordnung können Übungsscheine, Seminarscheine oder Praktikumsscheine sein. Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein, werden nicht benotet und sind mit einem entsprechenden Erwerb von Leistungspunkten verbunden. Die Meldung zu diesen Prüfungsformen erfolgt nach § 10 Absatz 1 GPO BMS über Teilnehmerlisten, die dem Zentralen Prüfungsamt spätestens bis zum Ende der Meldefrist gemäß § 26 Absatz 3 GPO BMS übergeben werden.

(6) Ein Übungsschein bescheinigt die erfolgreiche Teilnahme an einer Übung zu einer Vorlesung. Seine Erteilung setzt die regelmäßige Teilnahme an der Übung voraus. Tag der Prüfung zum Erwerb des Übungsscheines ist der Abgabetag der letzten gestellten Übungsaufgaben.

(7) In einem Seminar soll der Studierende nachweisen, dass er in einem Vortrag die Zusammenhänge eines begrenzten Themengebietes in geschlossener und verständlicher Art präsentieren und sich an Diskussionen zu Vorträgen anderer Studierender beteiligen kann. Eine erfolgreiche Teilnahme an dem Seminar wird bescheinigt, wenn der Studierende einen Vortrag von ca. 45 bis 60 Minuten Dauer gehalten und an den anderen Seminarvorträgen regelmäßig teilgenommen hat. Tag der Prüfung zum Erwerb eines Seminarscheines ist der Tag des letzten Vortrages.

(8) Klausuren werden nach der Begutachtung an den Studierenden zurückgegeben.

(9) Die Regelprüfungstermine ergeben sich aus der Tabelle nach § 3 Absatz 1.

(10) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, muss jede mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bestanden werden. Nicht bestandene Teilprüfungen lassen bestandene Teilprüfungen unberührt.

(11) Eine im Freiversuch absolvierte Modulprüfung kann gemäß § 24 Absatz 2 GPO BMS zur Notenverbesserung wiederholt werden.

§ 5 Bachelorarbeit

(1) Hat der Studierende mindestens 120 ECTS erworben, kann er jederzeit die Ausgabe eines Themas für die Bachelorarbeit beantragen. Das Thema

der Bachelorarbeit soll spätestens sechs Monate nach Beendigung der letzten Modulprüfung ausgegeben werden. Beantragt der Studierende das Thema später oder nicht, verkürzt sich die Bearbeitungszeit entsprechend. Der Antrag auf Ausgabe des Themas der Arbeit muss spätestens 14 Tage vor diesem Zeitpunkt im Zentralen Prüfungsamt vorliegen.

(2) Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt 6 Monate. Die Arbeitsbelastung durch die Bachelorarbeit beträgt 360 Stunden. Hat der Studierende mindestens 120 ECTS erworben, kann er jederzeit die Ausgabe eines Themas für die Bachelorarbeit beantragen.

§ 6

Bildung der Gesamtnote und Zeugnis

Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet. Die Noten für alle Modulprüfungen gehen mit dem auf den jeweiligen relativen Anteil an Leistungspunkten bezogenen Gewicht ein, die Note für die Bachelorarbeit wird dabei mit dem zweifachen relativen Anteil gewichtet.

§ 7

Akademischer Grad

Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung wird der akademische Grad eines Bachelor of Science (B. Sc.) vergeben.

§ 8

Inkrafttreten / Übergangsregelung

(1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur in Kraft.

(2) Die Änderungen gelten erstmals für die Studierenden, die nach Inkrafttreten im Bachelorstudiengang „Mathematik mit Informatik“ immatrikuliert werden. Für vor diesem Zeitpunkt Immatrikulierte finden sie auf Antrag hin vollständige Anwendung. Ein Antrag nach Satz 2 ist schriftlich beim Zentralen Prüfungsamt und bis zu Beginn des Wintersemesters 2013 einzureichen. Der Antrag ist unwiderruflich.

(3) Ab 1. Oktober 2013 gilt diese Prüfungsordnung für alle in dem Bachelorstudiengang immatrikulierten Studierenden.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse der Studienkommission vom 2. November und 7. Dezember 2011, der mit Beschluss des Senats vom 21. April 2010 gemäß §§ 81 Absatz 7 LHG und 20 Absatz 1 Satz 2 der Grundordnung

der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald die Befugnis zur Beschlussfassung verliehen wurde, und der Genehmigung des Rektors vom 24. Januar 2012.

Greifswald, den 24. Januar 2012

Der Rektor
der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Rainer Westermann

Mittl.bl. BM M-V 2012 S. 353

Anhang: Qualifikationsziele der Module

Die Qualifikationsziele der Module sind im Einzelnen:

1. Algebra I:

- Verständnis grundlegender Prinzipien algebraischer Strukturen,
- Verständnis für die Anwendbarkeit und den Nutzen algebraischer Strukturen in vielen Bereichen der Mathematik,
- Vertieftes Verständnis und Befähigung zur Verwendung der algebraischen Konzepte Gruppen, Ringe Körper und der Begriffe wie Faktorisierung und Teilbarkeit im abstrakten Kontext,
- Beherrschung von Methoden des axiomatisches Vorgehens,
- Befähigung zu mathematischen Arbeitsweisen (Entwickeln mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens),
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

2. Algebra II

- Kenntnis der Algebraisierung eines fundamentalen Symmetriebegriffes,
- Kenntnisse über das Zusammenwirken geometrischer und algebraischer Methoden,
- Beherrschung des grundlegenden Begriffs der Darstellung und seiner Anwendungen in vielen Gebieten der Mathematik und Naturwissenschaften (Algebra, Operatoralgebren, Physik, Chemie),
- souveräne Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung),
- Kommunikationsfähigkeit in wissenschaftlicher Diskussion (Übung).

3. Algorithmen und Programmierung

- Grundlegendes Verständnis für den Begriff des Algorithmus,
- Kompetenzen in der Bewertung von Algorithmen hinsichtlich Ihrer Leistungsfähigkeit bewerten,
- Befähigung zum Entwurf einfacher Algorithmen,
- Befähigung zur Erstellung einfacher Programme in JAVA.

4. Algorithmische Geometrie

- Befähigung zur Analyse und zum Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen für geometrische Probleme,
- Kenntnisse über ein Spektrum von Entwurfsstrategien und Analysetechniken,
- Kompetenzen in der Auswahl und Bewertung geeigneter Ansätze zur Lösung eines gegebenen Problems.

5. Analysis

- Beherrschung der grundlegenden Methoden der Analysis in einem systematischen Aufbau,
- Basiswissen für das gesamte weitere Studium,
- Kompetenzen in den grundlegenden Prinzipien der Analysis, insbesondere bei Grenzübergängen,
- sichere Beherrschung verschiedener Beweistechniken,
- Befähigung zur sicheren Differentiation in mehreren Variablen,
- Befähigung zur Berechnung einfache mehrdimensionaler Integrale sowie einfache Kurven- und Flächenintegrale,
- Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen einüben (mathematische Intuition und deren formaler Begründung, mathematische Begriffsbildung),
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

6. Computergrafik

- Verständnis für die im Kontext der grafischen Darstellung auftretenden Problemstellungen,
- Befähigung zur Lösung entsprechender Probleme mit aktuellen Systemen,
- Vertiefte praktische Kompetenzen in der Bearbeitung von Programmieraufgaben unter Verwendung von OpenGL (Übung).

7. Datenbanken

- Befähigung zum Entwurf eines relationalen Datenbankschemas entwerfen,
- Kompetenz zur Bewertung eines solchen anhand von objektiven Kriterien wie funktionellen Abhängigkeiten,
- Kompetenz zur Formulierung von Datenbankabfragen formulieren, auch bei Verknüpfung mehrerer Tabellen,
- Kenntnis der Datenstrukturen und Methoden, mit denen eine Datenbank intern die Daten organisiert, unter Berücksichtigung von Datensicherheit beim Ausfall von Hardware
- Kompetenz zur Implementierung von Datenbankanwendungen in wenigstens einer Programmiersprache.

8. Datenstrukturen und effiziente Algorithmen

- Überblick über wichtige komplexere algorithmische Probleme und Datenstrukturen,
- Fähigkeit diese hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu analysieren,
- Verständnis für die grundsätzlichen Schwierigkeiten beim Entwurf von Algorithmen für NP-schwere Probleme,
- Kompetenzen zum selbständigen Entwurf und zur Analyse von Algorithmen für solche Probleme.

9. Differentialgeometrie

- Kenntnisse über Mannigfaltigkeiten und Untermannigfaltigkeiten,
- Erfahrungen im analytischen Umgang mit gekrümmten Objekten,

- Befähigung zur koordinatenfreien Erfassung und Beschreibung von mathematischen Eigenschaften von Mannigfaltigkeiten,
- Kenntnisse über den Zusammenhang geometrische Extremaleigenschaften mit physikalischen Variationsprinzipien
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

10. Einführung in die EDV/Computeralgebra-Systeme

Einführung in die EDV:

- Grundlegenden Fähigkeiten zum Einsatz von informationsverarbeitenden Systemen sowie Standardanwendungen und -werkzeugen,
- Kenntnisse zu den Möglichkeiten, Grenzen und Risiken.

Computeralgebra-Systeme:

- Befähigung zur Lösung von Standardaufgaben (Faktorisierung, Nullstellenbestimmung, Termvereinfachung, Differentiation/Integration) mit Hilfe von Computeralgebra-Systemen zu lösen,
- Befähigung zur Erstellung von einfachen Programmen in Computeralgebra-Systemen

11. Finanz- und Versicherungsmathematik

- Verständnis für die mathematische Modellierung ökonomischer Probleme und für finanzpolitische Fragen,
- Kompetenzen zur selbständigen und sicheren Bewältigung von Problemen der Finanzmathematik,
- Beherrschung der Prinzipien der Lebens- und Sachversicherung und der zugehörigen Konzepte der Stochastik.

12. Fourieranalysis/Distributionentheorie

- Fundierte Kenntnisse über die Fouriertransformation und Sicherheit im Umgang mit dem Distributionenkalkül
- Kompetenz in den wesentlichen Beweistechniken und Lösungsstrategien der Fourieranalysis,
- Befähigung zur Abstraktion und zur Verwendung mathematischer Arbeitsweisen wie dem Umsetzen mathematischer Intuition in formale Begründungen und die mathematische Modellierung physikalischer Probleme),
- Befähigung zum Studium von Forschungsliteratur über partielle Differentialgleichungen und harmonische Analysis,
- Kenntnisse über Querverbindungen und den Erfolg des Zusammenwirkens von Methoden aus unterschiedlichen Bereichen (etwa der Analysis, Funktionentheorie und Funktionalanalysis).

13. Funktionalanalysis

- Fundierte Kenntnis der typischen Probleme der unendlich dimensionalen Theorie und deren Anwendungen,
- Wissen über die enge Verzahnung von reiner und angewandter Mathematik (mathematische Physik, Signaltheorie),

- Befähigung zu mathematische Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung),
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

14. Funktionentheorie

- Beherrschung einer eleganten mathematischen Theorie,
- Kenntnisse über die Anwendung komplex-analytischer Methoden zur Lösung von Problemen der reellen Analysis,
- vertieftes Verständnis für die elementaren Funktionen durch die Sicht der komplexen Analysis,
- erweitertes Verständnis für den Aufbau und die Methodik der Mathematik, anhand der geschichtlichen Entwicklung dieses mathematischen Gebietes,
- Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung),
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation und wissenschaftlicher Diskussion (Übungen).

15. Gewöhnliche Differentialgleichungen

- Kenntnisse über die Lösbarkeit gewöhnlicher Differentialgleichungen,
- Befähigung zur Lösung spezieller Typen von Differentialgleichungen,
- Beherrschung von einfachen Problemen aus der Physik, Biologie und Technik, die sich durch gewöhnliche Differentialgleichungen beschreiben lassen,
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

16. Lineare Algebra und analytische Geometrie:

- Kenntnis und Beherrschung grundlegender Prinzipien algebraischer Strukturen und deren Anwendung auf einfache mathematische Fragestellungen,
- Beherrschung von mathematischem Basiswissen als Grundlage des gesamten weiteren Studiums,
- Befähigung zu mathematischen Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition, Aneignung der Fähigkeit, formal und verständlich zu begründen, Schulung des Abstraktionsvermögens, Einsicht in den axiomatischen Aufbau mathematischer Fachgebiete anhand durchsichtiger Strukturen),
- Kenntnisse über den strukturellen Aufbau der Mathematik,
- Befähigung zur Erkennung der Zusammenhänge zwischen abstrakten mathematischen Theorien und konkreten Beispielen,
- Befähigung zur Anwendung des Erlernten auf praktische Fragestellungen,

- Bereitschaft zur Diskussion und zum gemeinsamen Erarbeiten von Ergebnissen ausbauen und Kommunikationsfähigkeit durch freie Rede vor einem Publikum.

17. Maß- und Integrationstheorie

- Kenntnis der Stärken und Anwendungen eines abstrakten Maß- und Integrationsbegriffs, als notwendige Grundlage für ein fortgeschrittenes Studium der Stochastik und Analysis,
- Beherrschung der typischen analytischen und stochastischen Begriffsbildungen und Verständnis ihrer Zusammenhänge,
- Beherrschung fortgeschrittener Beweistechniken,
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

18. Mathematische Logik

- Kenntnis und Beherrschung grundlegender Präzisierungstechniken für die Syntax und Semantik logischer Systeme
- vertiefte Beherrschung der mathematischen Fachsprache,
- Kompetenzen bei der Bewertung mathematischer Beweismethoden,
- erweitertes Verständnis für das Wechselspiel zwischen mathematischer Intuition und ihrer Präzisierung durch formale Systeme,
- Verständnis für die Bedeutung grundlegender Erkenntnisse der mathematischen Logik (Kompaktheit, Vollständigkeit, Unvollständigkeit) für die Mathematik.

19. Multivariate Statistik

- umfassende Kenntnisse zu Modellen und Methoden der Multivariaten Statistik
- Kompetenzen zur selbständigen Auswahl von adäquaten Modellen und Methoden für reale Daten und Befähigung zur Interpretation der Ergebnisse,
- Erweiterte Fähigkeiten in der Datenanalyse (Praktikum).

20. Nichtlineare Optimierung

- grundlegende Kenntnisse der Optimierungstheorie,
- Fähigkeiten zur numerischen Lösung von Optimierungsproblemen,
- Verständnis für die Relevanz von Optimierungsaufgaben für zahlreiche praktische Fragestellungen,
- Kompetenzen in der Klassifikation konkreter Aufgaben und der geeigneten Methodenwahl,
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

21. Numerik I

- Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Numerik,
- Beherrschung der numerischen Basisverfahren für wichtige mathematische Probleme in Theorie und Praxis,

- Verständnis für spezielle numerische Problematiken, wie fehlerhafte Arithmetik und Fehlerkontrolle,
- Kompetenzen in der Umsetzung von numerischen Verfahren in effiziente Software (MATLAB),
- Kompetenzen in der Auswahl sachgemäßer Programme,
- Kenntnisse der Querverbindungen zu anderen Bereichen wie Analysis, Algebra, Geometrie u.v.m.,
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

22. Numerik II

- Beherrschung der grundlegenden Methoden zur numerischen Lösung von partiellen Differentialgleichungen,
- Kompetenzen in der Auswahl geeigneter Verfahren für konkrete Aufgabenstellungen
- Beherrschung der Konvergenztheorie und der Methoden der Fehlerkontrolle,
- Kompetenz in der Umsetzung von numerischen Verfahren in effiziente Software (große Gleichungssysteme),
- Kenntnis der Querverbindungen zu anderen Bereichen wie Analysis, Algebra, Geometrie u.v.m.,
- Beherrschung der wichtigsten Methoden zur Berechnung von Eigenwerten,
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und wissenschaftliche Diskussion (Übungen).

23. Numerik Grundpraktikum

- Kompetenzen bei der Bewertung von numerischen Methoden in Bezug auf Anwendbarkeit und Zweckmäßigkeit,
- Kenntnisse in der Diskretisierung von Differentialgleichungen und der Umsetzung in funktionierende Programme (MATLAB),
- Kompetenz zur Schätzung und Steuerung der Approximationsfehler,
- Befähigung zur Klassifikation konkreter Aufgaben und zur Auswahl geeigneter Lösungsmethoden,
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

24. Optimierung

- Kenntnisse über die grundlegenden Strukturen linearer Optimierungsprobleme und über die Arbeitsweise der numerischen Verfahren,
- Verständnis für die Bedeutung der zentralen Begriffe der Dualitätstheorie,
- Beherrschung der Grundlagen für weiterführenden Veranstaltungen der Optimierung,
- Beherrschung mathematischer Arbeitsweisen (mathematische Intuition, formale Beweisführung, Schulung des Abstraktionsvermögens),
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

25. Partielle Differentialgleichungen

- Kenntnisse über die fundamentalen Typen von Differentialgleichungen (Laplacegleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung),
- Befähigung, Probleme mathematisch mit Hilfe partieller Differentialgleichungen zu formulieren,
- Beherrschung analytischer Lösungsmethoden,
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion (Übungen).

26. Praxis des Programmierens

- Befähigung zur selbständigen Planung komplexerer Anwendungen einschließlich graphischer Benutzerschnittstelle,
- Beherrschung der Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache (Java oder C++),
- Kenntnisse über gängige Werkzeuge zur Softwareentwicklung und deren Anwendung.

27. Proseminar

- Befähigung zur selbständigen Beschäftigung mit einem mathematischen Thema,
- Befähigung, einen strukturierten, effizienten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten,
- Kompetenzen in der Diskussionsführung.

28. Randomisierte Algorithmen

- Fähigkeit zur Analyse und zum Entwurf von randomisierten Algorithmen,
- Verständnis für die grundlegenden Probleme, die bei der Analyse und dem Entwurf auftreten,
- Beherrschung einer Palette von Werkzeugen und Techniken, mit deren Hilfe diese Probleme gelöst werden können.

29. Spieltheorie

- Befähigung zu strategischem Denken und zur Formulierung von Gegensätzen von Interessen,
- Beherrschung der Lösungsansätze,
- Verständnis für die Struktur von Konfliktsituationen und deren mathematische Modellierung anhand von Problemen aus Politik, Wirtschaft und Alltag,
- Kenntnis der neueren Ansätze der evolutionären und dynamischen Spieltheorie im Zusammenhang und Gegensatz mit klassischen Lösungskonzepten,
- Verständnis für die Komplexität und Vielfältigkeit der Varianten bei Mehrpersonenspielen,
- Beherrschung einfacher Ansätze wie Kern und Shapley-Index beherrschen,

- Vertiefung der Kenntnisse in Stochastik, Analysis und Optimierung durch neue Anwendungen.

30. Statistik

- Verständnis für die grundlegenden Fragestellungen der Statistik,
- Befähigung zur systematischen Formulierung, Einordnung und adäquaten Lösung von einfachen statistischen Problemen,
- Beherrschung von Standardschätz- und Testverfahren und deren Anwendung mithilfe von Statistik-Software,
- Verständnis für die Breite der statistischen Verfahren erwerben,
- Kompetenz zur sicheren Beurteilung der Ergebnisse statistischer Standardmethoden,
- Beherrschung des nötigen Grundwissens für fortgeschrittene Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Statistik.

31. Stochastik

- Grundlegendes sicheres Verständnis für stochastische Konzepte und Fragestellungen,
- Befähigung zur Einordnung und adäquaten Lösung von einfachen stochastischen Problemen,
- Verständnis für grundlegender Fakten und Zusammenhänge der Stochastik,
- Befähigung zur Formulierung stochastische Modelle formulieren und zu deren Anwendung in vielfältigen Zusammenhängen,
- Beherrschung der Grundlagen für die Module Statistik und Randomisierte Algorithmen sowie für verschiedene Wahlpflichtmodule (Finanz- und Versicherungsmathematik, Spieltheorie, multivariate Statistik).

32. Theoretische Informatik

- Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften und Grenzen der Berechenbarkeit,
- Verständnis der Bedeutung der Berechenbarkeit für die Informatik,
- Verständnis der mathematischen Modelle informationsverarbeitender Systeme und ihrer Anwendungen,
- Befähigung zum Vergleich von Typen formaler Sprachen und zugehörige Akzeptortypen bezüglich ihrer Leistungsvermögen,
- Verständnis und Beherrschung des Wechselspiels zwischen mathematischer Intuition und ihrer Präzisierung durch formale Systeme,
- Befähigung zur mündlichen Kommunikation durch freie Rede und Diskussion in den Übungen.

33. Vertiefungsmodul

- Befähigung zur selbständigen Beschäftigung mit einem mathematischen Thema,
- Befähigung, einen strukturierten, effizienten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten,
- Kompetenzen in der Diskussionsführung.