

# **Anlage zur Rahmenprüfungsordnung für den Zwei-Fach-Bachelor Mathematik, gültig für Anfänger bis SS 2007**

## **1. Modul:**

Einführung in die Grundlagen der Infinitesimalrechnung.

## **Inhalt:**

- Mathematisch-logische Begriffe, Strukturen und Beweismethoden.
- Grundbegriffe der Infinitesimalrechnung einer Variablen wie Folgen, Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit.
- Zusammenhänge zwischen diesen Begriffen.
- Zentrale Aussagen dieser Theorie.
- Anwendungen der Theorie auf mathematische und außermathematische Probleme.
- Einordnung der Entwicklung der Theorie in historische Zusammenhänge.

## **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen

- mathematische Begriffe exakt formulieren und mit ihnen arbeiten können.
- die Grundbegriffe der Infinitesimalrechnung einer Variablen in ihren Zusammenhängen darstellen können.
- mathematische Beweise zu diesen Themengebieten nachvollziehen können.
- die grundlegenden Techniken in der Infinitesimalrechnung einer Variablen sicher beherrschen können.
- historische Zusammenhänge kennen.

## **Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf**

In allen späteren Lehrveranstaltungen werden Kenntnisse aus diesem Modul vorausgesetzt.

## **Verwendbarkeit des Moduls:**

Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

## **Status:**

Pflichtmodul

## **Turnus:**

Beginnt jedes WS.

## **Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Statt der Vorlesung „Höhere Mathematik I“ kann auch die Vorlesung „Analysis I“ (empfohlen insbesondere für Studierende, die einen Wechsel zum Ein-Fach-Bachelor Mathematik sich offen halten wollen) oder die Vorlesung „Mathematik für Physiker I“ (empfohlen insbesondere für Studierende, die einen Wechsel zum Ein-Fach-Bachelor Physik sich offen halten wollen) absolviert werden. Da ferner bei der Vielzahl von Fächerkombinationen beim Zwei-Fach-Bachelor eine überschneidungsfreie Vorlesungszeitplanung unmöglich ist, wird nicht selten auch bei denjenigen Studierenden, die keinen Wechsel vom Zwei-Fach-Bachelor Mathematik auf einen anderen Bachelorstudiengang erwägen, eine Belegung dieser primär für die anderen Bachelorstudiengänge entwickelten Vorlesungszyklen notwendig sein.

## **Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:**

Die Note des Moduls 1 geht nicht in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fachsemester	Studienleistungen	davon prüfungsrelevant	Voraussetzungen
Vorlesung Höhere Mathematik I		6	6	1	2-stündige oder 3-stündige Klausur (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	0	
Übungen Höhere Mathematik I	aktive Teilnahme	2	3	1	Übungsaufgaben bearbeiten	0	
Begleitveranstaltung „Propädeutikum“		2	1	1	15-minütige Kurzklausur	15-minütige Kurzklausur	
Gesamt		10	10	1			

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der Vorlesung Höhere Mathematik I und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

## **2. Modul:**

Einführung in die Grundlagen der Linearen Algebra.

### **Inhalt:**

- Grundbegriffe der Linearen Algebra wie Körper, Vektorräume, Homomorphismen, Determinanten, Eigenwerte.
- Zusammenhänge zwischen diesen Begriffen und zentrale Aussagen.
- Anwendung der Theorie auf mathematische und außermathematische Probleme.

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen

- die Grundbegriffe der Linearen Algebra mit ihren Zusammenhängen darstellen können.
- die damit verbundenen Techniken sicher beherrschen können.
- Beweise aus diesem Themengebiet wiedergeben können.
- Anwendung der Theorie, insbesondere auf elementargeometrische Probleme, darstellen können.

### **Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:**

In fast allen späteren Lehrveranstaltungen werden Kenntnisse aus diesem Modul vorausgesetzt.

### **Verwendbarkeit des Moduls:**

Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

### **Status:**

Pflichtmodul

### **Turnus:**

Beginnt jedes SS.

## **Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Statt der Vorlesung „Höhere Mathematik II“ kann auch die Vorlesung „Lineare Algebra I“ (empfohlen insbesondere für Studierende, die einen Wechsel zum Ein-Fach-Bachelor Mathematik sich offen halten wollen) oder die Vorlesung „Mathematik für Physiker II“ absolviert werden. Im Übrigen gilt die „Beschreibung von Wahlmöglichkeiten zum Modul 1“ sinngemäß.

## **Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:**

Die Note des Moduls 2 geht zu 1/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fachsemester	Studienleistungen	davon prüfungsrelevant	Voraussetzungen
Vorlesung Höhere Mathematik II		6	7	2	2-stündige oder 3-stündige Klausur (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	Klausur	es wird dringend empfohlen, Modul 1 abgeschlossen zu haben
Übungen Höhere Mathematik II	aktive Teilnahme	2	3	2	Übungsaufgaben bearbeiten	0	es wird dringend empfohlen, Modul 1 abgeschlossen zu haben
Gesamt		8	10	2			

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der Vorlesung Höhere Mathematik II und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

## **3. Modul:**

Ausbau der Grundlagen der Infinitesimalrechnung und der Linearen Algebra.

### **Inhalt:**

- Differentialrechnung und Integralrechnung in mehreren Variablen.
- Anwendung der mehrdimensionalen Analysis auf mathematische und außermathematische Probleme.
- Euklidische und unitäre Vektorräume.
- Normalformentheorie.

### **Qualifikationsziele:**

- die zentralen Zusammenhänge in der mehrdimensionalen Analysis darstellen können.
- die dabei benutzten Techniken sicher beherrschen können.
- die Beziehung der Linearen Algebra auf die höherdimensionale Analysis reflektieren können.
- die geometrischen Aspekte in der Theorie (z. B. bei euklidischen Vektorräumen) formulieren können.

### **Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:**

In vielen späteren Lehrveranstaltungen werden Kenntnisse aus diesem Modul vorausgesetzt.

### **Verwendbarkeit des Moduls:**

Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

### **Status :**

Pflichtmodul

## Turnus:

Beginnt jedes WS.

## Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:

Analog zum Procedere in Modul 1 bzw. 2 kann der Zyklus „Höhere Mathematik III/IV“ durch „Analysis II / Lineare Algebra II“ bzw. durch „Mathematik für Physiker III/IV“ ersetzt werden. (Vergleiche die ausführliche Empfehlung bei den Wahlmöglichkeiten im Modul 1.)

## Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:

Die Note des Moduls 3 geht zu 2/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fach-semester	Studien-leistungen	davon prüfungs-relevant	Voraussetzungen
Vorlesung Höhere Mathematik III		3	5	3	2-stündige oder 3-stündige Klausur (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	0	Modul 1 oder Modul 2 (es wird jedoch dringend empfohlen, beide Module abgeschlossen zu haben)
Übungen Höhere Mathematik III	aktive Teilnahme	2	3	3	Übungsaufgaben bearbeiten	0	Modul 1 oder Modul 2 (es wird jedoch dringend empfohlen, beide Module abgeschlossen zu haben)
Vorlesung Höhere Mathematik IV		3	4	4	20-minütige mündliche Modulabschluss- prüfung über beide Vorlesungen	20-minütige mündliche Modulabschluss- prüfung über beide Vorlesungen	Modul 1 oder Modul 2 (es wird jedoch dringend empfohlen, beide Module abgeschlossen zu haben)
Übungen Höhere Mathematik IV	aktive Teilnahme	2	3	4	Übungsaufgaben bearbeiten	0	Modul 1 oder Modul 2 (es wird jedoch dringend empfohlen, beide Module abgeschlossen zu haben)
Gesamt		10	15	3, 4			

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der Vorlesung Höhere Mathematik IV und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

## **4. Modul:**

Einführung in die Angewandte Mathematik (Stochastik) und eine erste Vertiefung der Analysis.

### **Inhalt:**

- Wahrscheinlichkeit und bedingte Wahrscheinlichkeit.
- Zufallsgrößen, Erwartungswerte, Varianz bei diskreten und nichtdiskreten Verteilungen.
- Grenzwertsätze.
- Komplexe Analysis und Anwendungen.
- Gewöhnliche Differentialgleichungen mit Anwendungen.

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen

- den heuristischen Wahrscheinlichkeitsbegriff axiomatisieren können.
- die wichtigsten diskreten und nichtdiskreten Verteilungen sicher beherrschen können.
- die Bedeutung auf außermathematische Anwendungen aufzeigen können.
- die Grundelemente einer weiterführenden Analysis-Vorlesung sicher darstellen können.

### **Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:**

Je nach Wahl der vertiefenden Vorlesungen / Seminare aus den Moduln 5 und 6 werden die Inhalte dieses Moduls später mehr oder weniger gebraucht.

### **Verwendbarkeit des Moduls:**

Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

### **Status:**

Pflichtmodul

### **Turnus:**

Beginnt jedes WS.

### **Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Die Vorlesung „Stochastik“ ist Pflicht in einem Modul des Zwei-Fach-Bachelors. Aus stundenplantechnischen Gründen (beim Zwei-Fach-Bachelor ist es auf Grund der vielen Fächer-Kombinationen oft unmöglich, alle Pflichtvorlesungen überschneidungsfrei zu legen, vgl. Beschreibung der Wahlmöglichkeiten von Modul 1) kann im Modul 4 auch eine andere ein-führende 4+2-stündige Vorlesung der angewandten Mathematik gehört werden; in diesem Fall muss dann die Stochastik im Modul 5 absolviert werden. Aus den o. g. stundenplantechnischen Gründen ist die zweit genannte 4+2-stündige weiterführende Vorlesung aus der Analysis nicht näher festgelegt; empfohlen wird eine Vorlesung zur Funktionentheorie oder zu gewöhnliche Differentialgleichungen oder zur Einführung in die Differentialgeometrie).

## Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:

Die Note des Moduls 4 geht zu 1/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fach-semester	Studien-leistungen	davon prüfungs-relevant	Voraussetzungen
Vorlesung Stochastik (oder eine andere einführende Veranstaltung der Angewandten Mathematik)		4	6	3	2-stündige oder 3-stündige Klausur (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	0	Modul 1 (es wird jedoch dringend empfohlen, auch Modul 2 abgeschlossen zu haben)
Übungen zur Stochastik (oder zu der anderen gewählten Vorlesung zur Angewandten Mathematik)	aktive Teilnahme	2	3	3	Übungsaufgaben bearbeiten	0	Modul 1 (es wird jedoch dringend empfohlen, auch Modul 2 abgeschlossen zu haben)
Weiterführende Vorlesung Analysis		4	6	4	2-stündige oder 3-stündige Klausur oder 20 minütige mündliche Prüfung (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	Klausur	Modul 1 (es wird jedoch dringend empfohlen, auch Modul 2 abgeschlossen zu haben)
Übungen zur Weiterführenden Vorlesung Analysis	aktive Teilnahme	2	3	4	Übungsaufgaben bearbeiten	0	Modul 1 (es wird jedoch dringend empfohlen, auch Modul 2 abgeschlossen zu haben)
Gesamt		12	18	3, 4			

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der Vorlesung Stochastik und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

**5. Modul:** Fachwissenschaftliches Aufbaumodul.

### **Inhalt:**

- Vertiefung weiterer mathematischer Bereiche (etwa aus dem algebraischen Bereich und/oder dem Bereich „Angewandte Mathematik“).
- Reflexion mathematischer Inhalte vom höheren Standpunkt aus.

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen

- eine weiterführende mathematische Theorie durchdringen können.
- Anwendungen der Theorie auf mathematische und außermathematische Probleme nachvollziehen können.
- Sicherheit beim Formulieren auch abstrakterer Gegenstände entwickeln können.
- erkennen, dass auch komplexe Theorien dazu geeignet sind, den Schulstoff besser zu verstehen.

## **Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:**

Je nach Wahl des Schwerpunktes im Modul 6 werden die Kenntnisse des Moduls 5 mehr oder weniger benötigt.

**Verwendbarkeit des Moduls:** Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

**Status:** Pflichtmodul

**Turnus:** Beginnt jedes WS.

## **Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:**

Die Note des Moduls 5 geht zu 2/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fach-semester	Studien-leistungen	davon prüfungs-relevant	Voraussetzungen
Vertiefende Vorlesung aus einem Bereich der reinen oder angewandten Mathematik.		4	6	3 oder 5	2-stündige oder 3-stündige Klausur oder 20 minütige mündliche Prüfung (wird vom Dozenten bekannt gegeben)	0	Module 1-3
Übungen zur oben gewählten Vorlesung	aktive Teilnahme	2	3	3 oder 5	Übungsaufgaben bearbeiten	0	Module 1-3
Eine weitere vertiefende Vorlesung aus einem Bereich der reinen oder angewandten Mathematik.		4	6	4,5 oder 6		45-minütige mündliche Modulabschlussprüfung über beide Vorlesungen (LPO-konforme Modulabschlussprüfung)	Module 1-3
Gesamt		10	15	3 bis 6			

## **Bemerkung:**

Es wird dringend empfohlen mindestens eine der Vorlesungen in diesem Modul aus dem Bereich der Algebra zu wählen.

Dieses Modul wird durch eine Modulabschlussprüfung gemäß Rahmenordnung §8 (2) Sätze 4 und 5 abgeschlossen. Insbesondere müssen beide Prüfer Mitglieder des Staatlichen Prüfungsamts sein.

## **Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:**

Es wird empfohlen die erste weiterführende 4+2-stündige Vorlesung aus den Gebieten Algebra I, Zahlentheorie oder Logik zu wählen; prinzipiell sind aber alle weiterführenden 4+2-stündige Vorlesungen des Lehrangebotes wählbar, wenn diese nicht schon für einen anderen Modul verwendet wurden. Dasselbe gilt für die weitere 4-stündige vertiefende Vorlesung. Falls die Vorlesung „Stochastik“ nicht im Modul 4 absolviert werden konnte, muss sie jetzt als weitere 4-stündige Vorlesung gewählt werden (da die „Stochastik“ ja als 4+2-stündige Vorlesung angeboten wird, wird empfohlen, die zusätzlichen 2 Übungsstunden in der Stochastik ebenfalls zu absolvieren).

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent der besuchten weiterführenden Vorlesung und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

## 6. Modul:

Präsentation mathematischer Theorie.

### Inhalt:

- Darstellung komplexer mathematischer Sachverhalte.
- Strukturierung mathematischer Sachverhalte.

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen

- anspruchsvollere mathematische Sachverhalte sowohl mündlich als auch schriftlich präsentieren können.
- an Hand von vorgegebener Literatur selbständig neue Theorien erarbeiten können.
- anderen Studierenden die erarbeiteten Theorien erklären können.
- auch mit nicht deutschsprachiger Literatur arbeiten können.

### Funktion des Moduls für den gesamten Studienverlauf:

(Entfällt, da es sich um das letzte Modul im Bachelorstudiengang handelt. Allerdings könnte bei einem eventuellen Masterstudiengang daraus eine aufbauende fachwissenschaftliche Vorlesung erwachsen.)

**Verwendbarkeit des Moduls:** Zwei-Fach-Bachelor Mathematik

**Status:** Pflichtmodul

**Turnus:** Jedes Semester werden diesbezüglich Seminare angeboten.

### Beschreibung von Wahlmöglichkeiten:

Alle fachwissenschaftlichen Seminare sind zugelassen.

### Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:

Die Note des Moduls 6 geht zu 1/7 in die Gesamtnote ein.

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	LP	Fachsemester	Studienleistungen	davon prüfungsrelevant	Voraussetzungen
Seminar über ein fachwissenschaftliches Gebiet	aktive Teilnahme	2	3	5 oder 6	mündlicher Seminarvortrag (mit Note)	mündlicher Seminarvortrag (mit Note)	Modul 1-3. Weitere Empfehlungen werden vom Dozenten bekannt gegeben
Hausarbeit zum Seminar		4	4	6	Abgabe der schriftlichen Hausarbeit	0	Modul 1-3. Weitere Empfehlungen werden vom Dozenten bekannt gegeben
Gesamt		6	7	5, 6			

**Modulverantwortlicher:** Der Dozent des besuchten fachwissenschaftlichen Seminars und der Studiendekan des Fachbereichs 10.

**Bemerkung:**

Überdies müssen noch absolviert werden:

**Module „General Studies“:**

Für alle Studierenden des Zwei-Fach-Bachelors Mathematik (mit Ausnahme derjenigen Studierenden, deren zweites Fach aus einer beruflichen Fachrichtung stammt und denen das General Studies-Modul „Berufspädagogik“ empfohlen wird) ist das Modul

**„Betreuungskompetenz / Beurteilungskompetenz“**

Pflicht. Darüber hinaus wird empfohlen, dass alle Studierenden, die den Masterabschluss „Lehramt Gymnasium/Gesamtschule“ anstreben, schon während der Bachelorphase 2 General-Studies-Module in Erziehungswissenschaften absolvieren (andernfalls müssten diese Module während der Masterphase nachgeholt werden). Das vierte General-Studies-Modul wird entweder vom zweiten Fach vorgeschrieben oder ist frei wählbar.