

Mastermodule Zweifach Mathematik

a) Überblick

1	Zweifach Mathematik		45 ECTS
2	Modul Nat-5550	Analytische Geometrie	5 ECTS
	Modul Nat-5580	Elemente der Zahlentheorie	5 ECTS
	Modul Wipäd-4590	Elemente der Linearen Algebra II	10 ECTS
	Modul Wipäd-5821	Fachdidaktik Mathematik	10 ECTS
	Modul Nat-5571/5572/5573	Mathematisches Seminar	5 ECTS
	Modul Wipäd-4600	Wahlmodul	10 ECTS
3	Verantwortliche(r)	Dr. Heinlein , Prof. Barth , Dr. Sanderson , Prof. Weth	

b) Einzelmodule

1	Modulbezeichnung Nat-5550	Zweifach Mathematik: Analytische Geometrie (AGeo)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Analytische Geometrie (2 SWS) Ü: Analytische Geometrie (2 SWS)	5 ECTS
3	Dozentinnen/Dozenten	Dozenten/innen des Departments Mathematik	

4	Modulverantwortliche(r)	Dr. Y. Sanderson (sanderson@math.fau.de)
5	Inhalt	Grundlagen zu folgenden Themen: – Rückblende auf die Euklidische Geometrie: Lote auf und Abstände von linearen Unterräumen des \mathbb{R}^n ; Vektorprodukt – Kegelschnitte: Eigenschaften und Klassifikation (affin und metrisch) – Polyeder: Vielecke; Vielfache und Euler'sche Polyederformel; spezielle Polyeder
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erklären grundlegende Begriffe der analytischen Geometrie und wenden sie auf klassische mathematische Probleme an.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I und II.
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Semester Master
9	Verwendbarkeit des Moduls	Master Wirtschaftspädagogik, Studienrichtung II: Modul im Zweifach Mathematik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolioprfung: Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt) Klausur (max. 90 Min.)
11	Berechnung Modulnote	Klausur 100 %

12	Turnus des Angebots	jährlich im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Vorlesungsskript zu diesem Modul

1	Modulbezeichnung Nat-5580	Zweifach Mathematik: Elementare Zahlentheorie (EZth)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Elementare Zahlentheorie (3 SWS) Ü: Elementare Zahlentheorie (1 SWS)	5 ECTS
3	Dozentinnen/Dozenten	Dozenten/innen des Departments Mathematik	

4	Modulverantwortliche(r)	Dr. Y. Sanderson (sanderson@math.fau.de)
5	Inhalt	Anwendung der vollständigen Induktion, Division mit Rest, Untergruppen von \mathbb{Z} , ggT und kgV, euklidischer Algorithmus, Teilbarkeitslehre, Begriff der Primzahl und Fundamentalsatz der Arithmetik, Primzahlen und Primzahlprobleme, Diophantik mit Anwendungen Prime Restklassengruppe, Dezimalbruch-Entwicklung, Algebraische und transzendente Zahlen
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erklären grundlegende Begriffe der elementaren Zahlentheorie und wenden sie auf klassische mathematische Probleme an.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I und II.
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Semester Master
9	Verwendbarkeit des Moduls	Master Wirtschaftspädagogik, Studienrichtung II: Modul im Zweifach Mathematik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolioprüfung: Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt) Klausur (max. 90 min.) Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
11	Berechnung Modulnote	Klausur 100 %
12	Turnus des Angebots	jährlich im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Vorlesungsskript zu diesem Modul.

1	Modulbezeichnung Wipäd-4590	Zweifach Mathematik: Elemente der Linearen Algebra II	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Elemente der Linearen Algebra II (4 SWS) Ü: Elemente der Linearen Algebra II (2 SWS)	6 ECTS 4 ECTS
3	Dozentinnen/Dozenten	Prof. Barth	

4	Modulverantwortliche(r)	Y.Sanderson	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Abbildungen: Beschreibung durch Matrizen; Matrizenrechnung; Basiswechsel; Kern und Bild linearer Abbildungen; Determinanten (Permutationen, Leibniz-Formel; Cramersche Regel, Multiplikationsansatz, Laplace-Entwicklung) - Algebraische Grundstrukturen; Gruppen aus der lin. Algebra; Ringe und Körper (komplexe Zahlen in Matrizendarstellung); Vektorräume - Eigenwerte: charakteristisches Polynom; Eigenräume; Triangulierbarkeit und Diagonalisierbarkeit; Normalform für Isometrien des zwei und des dreidimensionalen Zahlenraums; symmetrische Matrizen und Hauptachsentransformation; quadratische Formen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlangen folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertrautheit mit dem Gauss-Algorithmus zur Lösung linearer Gleichungssysteme; strukturelles Verständnis derartiger Systeme (Lösungsraum, Dimension, affiner Unterraum); Grundzüge der euklidischen Geometrie Elemente der Linearen Algebra II - Qualitatives Verständnis linearer Abbildungen (Matrizenrechnung; Determinanten; Eigenwerte); Kenntnisse über mathematische Grundstrukturen und über quadratische Geometrie - Erwerb analytischen Denkvermögens 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelormodul Lineare Algebra I	
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Master Wirtschaftspädagogik, Studienrichtung II: Modul im Zweifach Mathematik	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: V: Klausur Regelmäßige Teilnahme an den Übungen	
11	Berechnung Modulnote	Klausur 100 %	
12	Turnus des Angebots	SS	
13	Arbeitsaufwand	Präsenz: 90 h Eigenstudium: 210 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	G. Fischer: Analytische Geometrie. Vieweg R. Brandl: Vorlesungen über Analytische Geometrie. Verlag R. Brandl Behnke, Bachmann, Fladt: Grundzüge der Mathematik II. Geometrie. Vandenhoeck & Ruprecht	

1	Modulbezeichnung Wipäd-5821	Zweifach Mathematik: Fachdidaktik Mathematik	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vier Didaktiken sind aus den folgenden Angeboten a) bis e) zu wählen, inhaltliche Dopplungen sind nicht zulässig: a) V/Ü: Didaktik der Mathematik (Didaktik der Arithmetik Gymnasium) (2 SWS) <u>oder</u> V/Ü: Didaktik der Arithmetik und Bruchrechnung (Realschule) (2 SWS) b) V/Ü: Didaktik des Mathematikunterrichts (Didaktik Stochastik Gymnasium) (2 SWS) <u>oder</u> V/Ü: Didaktik der Stochastik (Realschule) (2 SWS) c) V/Ü: Didaktik der Geometrie (Gymnasium) (2 SWS) <u>oder</u> V/Ü: Didaktik der Geometrie (Realschule) (2 SWS) d) V/Ü : Didaktik der Analysis (Gymnasium) (2 SWS) e) V/Ü: Didaktik der Algebra (Realschule) (2 SWS)	je 2,5 ECTS
3	Dozentinnen/Dozenten	Prof. Weth	

4	Modulverantwortliche(r)	Prof. Weth
5	Inhalt	Einführung in die Fachdidaktik Mathematik Planung und Durchführung von Unterrichtseinheiten
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Konzeption und Gestaltung von Fachunterricht - Planung und Analyse von Mathematikunterricht (z.B. Gestaltung von Unterrichtseinheiten und Lernumgebungen), Lehr- und Lernstrategien (z.B. Grundwissen sichern, kumulatives Lernen, Lernen aus Fehlern) - Grundlagen fachbezogenen Lernens und Lehrens - Mathematische Denkweisen und Arbeitsmethoden (z.B. Darstellungen verwenden, Argumentieren, Modellieren, Problemlösen, Kommunizieren, mit symbolischen, technischen und formalen Hilfsmitteln umgehen), Schülervorstellungen zu mathematischen Themen (z.B. Konzepte, Denkwege, Lernschwierigkeiten, Fehler).
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	ab 1. Semester Master Wirtschaftspädagogik
9	Verwendbarkeit des Moduls	Master Wirtschaftspädagogik, Studienrichtung II: Modul im Zweifach Mathematik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	je eine Klausur in jeder der beiden Wahlveranstaltungen
11	Berechnung Modulnote	V/Ü 1: 25% V/Ü 2: 25% V/Ü 3: 25% V/Ü 4: 25%
12	Turnus des Angebots	Wechselnd
13	Arbeitsaufwand	Präsenz: 120 h Eigenstudium: 180 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch

16	Vorbereitende Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben und auf der Internetseite des Departments veröffentlicht.
----	--------------------------------	---

1	Modulbezeichnung Nat-5571/5572/5573	Zweifach Mathematik: Mathematisches Seminar	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Mathematisches Seminar (2 SWS)	5 ECTS
3	Dozentinnen/Dozenten	Die Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	

4	Modulverantwortliche(r)	Y. Sanderson
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsame Erarbeitung eines mathematischen Gebiets - Eigenständige Erarbeitung und Vermittlung einer Teilfrage - Tafelvortrag; kompetente Beantwortung von Nachfragen - Vortragstechnik
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten gemeinsam mit dem Dozentinnen/Dozenten ein mathematisches Gebiet - erarbeiten und vermitteln eine Teilfrage mittels Tafelvortrag in angemessener Vortragstechnik und antworten kompetent auf Nachfrage
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Analysis I und II, Lineare Algebra I und II
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. Semester Master
9	Verwendbarkeit des Moduls	Master Wirtschaftspädagogik, Studienrichtung II: Modul im Zweifach Mathematik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	nach Maßgabe des Faches
11	Berechnung Modulnote	nach Maßgabe des Faches
12	Turnus des Angebots	WS
13	Arbeitsaufwand	Präsenz: 29 h Eigenstudium: 31 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	G. Fischer: Analytische Geometrie. Vieweg R. Brandl: Vorlesungen über Analytische Geometrie. Verlag R. Brandl Behnke, Bachmann, Fladt: Grundzüge der Mathematik II. Geometrie. Vandenhoeck & Ruprecht

1	Modulbezeichnung Wipäd-4600	Zweifach Mathematik: Wahlmodul aus folgenden Angeboten sind zwei zu wählen	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Geometrie für das Lehramt (3 SWS) Ü: Geometrie für das Lehramt (1 SWS) oder S: Mathematisches Seminar (2 SWS) (zusätzliches Mathematisches Seminar nach Wahl) oder V: Elementare Stochastik Ü: Elementare Stochastik	5 ECTS 5 ECTS 5 ECTS
3	Dozentinnen/Dozenten	verschiedene Dozenten des mathematischen Instituts	

4	Modulverantwortliche(r)	Y. Sanderson, F. Knop
5	Inhalt	<p><u>Geometrie für das Lehramt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementargeometrische Figuren und ihre Eigenschaften - Symmetrien der Ebene und des Raumes - Hyperbolische und sphärische Geometrie <p><u>Mathematisches Seminar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsame Erarbeitung eines mathematischen Gebiets - Eigenständige Erarbeitung und Vermittlung einer Teilfrage - Tafelvortrag; kompetente Beantwortung von Nachfragen - Vortragstechnik <p><u>Elementare Stochastik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - diskrete Wahrscheinlichkeitsräume und Kombinatorik (Urnenmodelle, Binominalverteilung) - Multinomialverteilung, geometrische Verteilung, hypergeometrische Verteilung - Produktexperimente (Unabhängigkeit, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelation) - Schwaches und starkes Gesetz der großen Zahlen für unabhängige Sequenzen
6	Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Geometrie für das Lehramt:</u> Einführung in verschiedene Geometrien mit dem Ziel der Bereitstellung nützlichen Basiswissens für Lehrerinnen und Lehrer – analytisches Denken, strukturierte Darstellung mathematischer Sachverhalte, grundlegende Beweistechniken – kreatives Problemlösen</p> <p><u>Mathematisches Seminar</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten gemeinsam mit dem Dozentinnen/Dozenten ein mathematisches Gebiet - erarbeiten und vermitteln eine Teilfrage mittels Tafelvortrag in angemessener Vortragstechnik und antworten kompetent auf Nachfrage <p><u>Elementare Stochastik</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen grundlegende Begriffe der elementaren Stochastik und - wenden diese auf klassische mathematische Probleme an

7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Analysis I und II, Lineare Algebra I und II
8	Einpassung in Musterstudienplan	ab 2. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Master Wirtschaftspädagogik, Studienrichtung II: Modul im Zweifach Mathematik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: <u>Geometrie für das Lehramt:</u> Klausur <u>Mathematisches Seminar</u> Studienleistung: Referat (90 min.) und Hausarbeit Prüfungsleistung: mündliche Prüfung <u>Elementare Stochastik</u> Klausur
11	Berechnung Modulnote	<u>Geometrie für das Lehramt:</u> Klausur 50 % <u>Mathematisches Seminar</u> Studienleistung: bestanden Mündliche Prüfung 50 % <u>Elementare Stochastik</u> Klausur 100 %
12	Turnus des Angebots	Geometrie im Sommersemester Mathematisches Seminar im Sommer- und Wintersemester Elementare Stochastik im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand	<u>Geometrie</u> Präsenz: 60 h Eigenstudium 90 h <u>Mathematisches Seminar:</u> Präsenz: 30 h Eigenstudium: 120 h <u>Elementare Stochastik</u> Präsenz: 60 h Eigenstudium 90 h
14	Dauer des Moduls	1-2 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	<u>Geometrie für das Lehramt</u> Agricola, Friedrich: Elementargeometrie. Vieweg + Teubner <u>Mathematisches Seminar</u> G. Fischer: Analytische Geometrie. Vieweg R. Brandl: Vorlesungen über Analytische Geometrie. Verlag R. Brandl Behnke, Bachmann, Fladt: Grundzüge der Mathematik II. Geometrie. Vandenhoeck & Ruprecht <u>Elementare Stochastik</u> Vorlesungsskript zu diesem Modul