

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	Portfolioprüfung: 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	Portfolioprfung: 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: – 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: Elementare Geometrie (3 SWS) Ü: Elementare Geometrie (1 SWS) oder S: Mathematisches Seminar (2 SWS) (zusätzliches Mathematisches Seminar nach Wahl) oder V: Elementare Stochastik (3 SWS) Ü: Elementare Stochastik (1 SWS)	5 ECTS 5 ECTS 5 ECTS
3	Dozentinnen/Dozenten	Dozenten/innen des Departments Mathematik	

4	Modulverantwortliche(r)	Dr. Y. Sanderson (sanderson@math.fau.de), Prof. Dr. F. Knop	
5	Inhalt	<p><u>Elementare Geometrie:</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> <p>Diskrete Wahrscheinlichkeitsräume und Kombinatorik, Multinomialverteilung, geometrische Verteilung, hypergeometrische Verteilung Produktexperimente, Zufallsvariable, Allgemeine Formulierung des starken Gesetzes der großen Zahlen und des Zentralen Grenzwertsatzes ohne Beweis, Grundbegriffe der Schätztheorie und der Testtheorie</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p><u>Elementare Geometrie:</u></p> <p>Die Studierenden erklären grundlegende Begriffe der klassischen Geometrie und wenden sie auf klassische mathematische Probleme an.</p> <p><u>Mathematisches Seminar</u></p> <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 <p><u>Elementare Stochastik</u></p> <p>Die Studierenden erklären grundlegende Begriffe der elementaren Stochastik und wenden sie auf klassische mathematische Probleme an.</p>	

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 Zweitfach Mathematik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: <u>Elementare Geometrie:</u> Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt) • Klausur (max. 90 Min.) <u>Mathematisches Seminar</u> Portfolioprüfung <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag (90 min.) und • Hausarbeit (max. 10 Seiten) <u>Elementare Stochastik</u> Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt) • Klausur (max. 90 Min.)
11	Berechnung Modulnote	<u>Elementare Geometrie:</u> Klausur (100 %) <u>Mathematisches Seminar</u> Vortrag 75 % schriftliche Ausarbeitung 25 % <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>Elementare 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>Elementare Geometrie:</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

