

## Bachelormodule Zweitfach Mathematik

### a) Überblick

1	Mathematik		25 ECTS
2	Module im Pflichtbereich		15 ECTS
3	Modul NAT-5541	Mathematik: Elemente der Analysis I (EdA I) (Zweifach) (gültig ab 01.04.2016) (Elements of analysis I)	5 ECTS
4	Modul NAT-5542	Mathematik: Elemente der Analysis II (EdA II) (Zweifach) (gültig ab 01.04.2016) (Elements of analysis II)	10 ECTS
5	Module in der Zweitfachvertiefung		10 ECTS
6	Modul NAT-5560	Mathematik: Aufbaumodul Analysis (gültig ab 01.04.2016) (Supplementary module: Analysis)	5 ECTS
	Modul NAT-5531	Mathematik: Elemente der linearen Algebra I (ELA I) (gültig ab 1.10.16)	5 ECTS
7	Verantwortlicher	Prof. Sanderson	

### b) Einzelmodule

1	Modulbezeichnung NAT-5541	Mathematik: Elemente der Analysis I (EdA I) (Zweifach) (gültig ab 01.04.2016) (Elements of analysis I)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Elemente der Analysis I (2 SWS) Ü: Elemente der Analysis I (1 SWS)	5 ECTS
3	Dozenten	Dr. M. Kronz oder andere Dozenten/innen der Mathematik	

4	Modulverantwortlicher	Dr. M. Kronz (kronz@math.fau.de)
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Axiomatische Beschreibung der reellen Zahlen</li> <li>- Grenzwerte von Folgen und Reihen (Folgen, Rechenregeln und Vergleichsprinzipien für Grenzwerte, Konvergenzkriterien für Folgen, Unendliche Reihen, Konvergenzkriterien für Reihen, unendliche Dezimalbrüche)</li> <li>- Funktionen und Stetigkeit, stetige Funktionen auf Intervallen</li> </ul>
6	Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden</li> <li>- arbeiten mit Funktionen einer reellen Veränderlichen und erklären die zugehörigen Grundbegriffe der Analysis (Beschränkung auf die in der Lehramtsprüfungsordnung I geforderten Lehrinhalte);</li> <li>- klassifizieren und lösen mathematische Probleme analytisch</li> </ul>
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden keine anderen Module vorausgesetzt, wohl aber ein solider Kenntnisstand in gymnasialer Schulmathematik.
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Mathematik, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wipäd, Studienrichtung II

10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt)</li> <li>• Klausur (max. 180 Minuten)</li> </ul>
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	unbenotet, Studienleistung bestanden
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich im Sommersemester
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	O. Forster: Analysis I. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch Analysis, Teil I. Teubner S. Hildebrandt: Analysis I, Springer K. Königsberger: Analysis I. Springer Vorlesungsskript zu diesem Modul

1	<b>Modulbezeichnung</b> NAT-5542	<b>Mathematik: Elemente der Analysis II (EdA II) (Zweifach)</b> <b>(gültig ab 01.04.2016)</b> (Elements of analysis II)	<b>10 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	V: Elemente der Analysis II (4 SWS) Ü: Übung zu Elementen der Analysis II (2 SWS)	10 ECTS
3	Dozenten	Dr. M. Kronz oder andere Dozenten/innen der Mathematik	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. M. Kronz (kronz@math.fau.de)
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenzreihen (Konvergenzbereich, Konvergenzradius, Stetigkeit von Potenzreihenfunktionen, Grenzwertsatz von Abel)</li> <li>- Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus, allgemeine Exponential- und Logarithmusfunktionen</li> <li>- komplexe Exponentialfunktion und die trigonometrischen Funktionen</li> <li>- Differenzierbare Funktionen (Ableitung, Rechenregeln für Ableitungen, Eigenschaften differenzierbarer Funktionen)</li> <li>- Ableitung von Potenzreihen</li> <li>- Integralrechnung (Riemann-Integral und seine Eigenschaften)</li> <li>- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>- Uneigentliche Integrale</li> <li>- Satz von Taylor, Taylorpolynome, Taylorreihen, Binomische Reihe</li> <li>- Numerische Integration (Quadraturformeln, Kepler'sche Fassregel)</li> <li>- Kurven und ihre Länge</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden</li> <li>- arbeiten mit Funktionen einer reellen Veränderlichen und erklären die zugehörigen Grundbegriffe der Analysis (Beschränkung auf die in der Lehramtsprüfungsordnung I geforderten Lehrinhalte);</li> <li>- klassifizieren und lösen mathematische Probleme analytisch</li> </ul>
7	<b>Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Elemente der Analysis I
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	5. Semester
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Zweifach Mathematik, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wipäd, Studienrichtung II
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Portfolioprfung: Hausaufgaben (wöchentliche ein Übungsblatt) Klausur (max. 180 min.)
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausur 100 %
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 210 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	O. Forster: Analysis I. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch Analysis, Teil I. Teubner S. Hildebrandt: Analysis I, Springer K. Königsberger: Analysis I. Springer Vorlesungsskript zu diesem Modul

1	<b>Modulbezeichnung</b> NAT-5560	<b>Mathematik: Aufbaumodul Analysis (AbmA) (Zweifach-Vertiefung) (gültig ab 01.04.2016)</b> (Supplementary module: Analysis)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Elemente der Analysis III (3 SWS) (analog LA RS) Ü: Elemente der Analysis III (1 SWS)	5 ECTS
3	Dozenten	Dr. M. Kronz oder andere Dozenten/innen der Mathematik	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. M. Kronz (kronz@math.fau.de)	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen: Topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, partielle und totale Differenzierbarkeit, Jacobi-Matrix, Ableitungen höherer Ordnung, Hesse-Matrix, allgemeine Taylorformel, Gradient und Extremwertbestimmung</li> <li>- Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, geometrische Interpretation, Elementare Lösungsverfahren (lineare Differentialgleichungen erster Ordnung, Separation der Variablen, Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten sowie weitere Lösungsverfahren), Existenz- und Eindeutigkeitsätze (Satz von Picard-Lindelöf sowie weitere Sätze)</li> <li>- Aufbau des Zahlensystems: Konstruktion der natürlichen, ganzen, rationalen Zahlen und reellen Zahlen, Eindeutigkeit der reellen Zahlen, irrationale Zahlen (Irrationalität von <math>e</math> und <math>\pi</math> transzendente Zahlen, Transzendenz von <math>e</math>), Konstruktion der komplexen Zahlen, Einzigkeit der komplexen Zahlen.</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- arbeiten mit Funktionen in mehreren Veränderlichen;</li> <li>- stellen mathematische Sachverhalte strukturiert dar;</li> <li>- können verschiedene Arten von elementaren Differentialgleichungen lösen;</li> <li>- bauen das Zahlensystem von den natürlichen Zahlen bis zu den komplexen Zahlen mithilfe der Kenntnisse aus den Analysisvorlesungen konstruktiv auf.</li> </ul>	
7	<b>Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Module Elemente der Analysis I und II	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	6. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Zweifachvertiefung Mathematik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschaftspädagogik, Studienrichtung II, Zweifach Mathematik	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Portfolioprüfung: Hausaufgaben (wöchentliche ein Übungsblatt) Klausur (max. 180 min.)	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausur 100 %	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich im Sommersemester	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	

16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Forster: Analysis II. Vieweg S. Hildebrandt: Analysis I, II Springer Königsberger: Analysis I, II. Springer Ebbinghaus et al.: Zahlen. Springer
----	--------------------------------	--

1	<b>Modulbezeichnung</b> Nat-5531	<b>Mathematik: Elemente der Linearen Algebra I (ELA I) (Zweifach-Vertiefung)</b> (Introduction to Linear algebra)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Elemente der linearen Algebra I (2 SWS) Ü: Elemente der linearen Algebra I (1 SWS)	5 ECTS
3	Dozenten	Dozenten/innen des Departments Mathematik	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Y. Sanderson (sanderson@math.fau.de)
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der n-dimensionale Zahlenraum: Lineare Gleichungssysteme und ihre Lösbarkeit;</li> <li>- Vektorrechnung;</li> <li>- Lineare und affine Unterräume, lineare Unabhängigkeit, Rang und Dimension;</li> <li>- Euklidisches Skalarprodukt, Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion, Bewegungen,</li> <li>- Isometrien und deren Linearität</li> <li>- Determinante</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden erklären grundlegende Begriffe der linearen Algebra und wenden sie auf klassische mathematische Probleme an.
7	<b>Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es werden keine anderen Module vorausgesetzt, wohl aber ein solider Kenntnisstand in gymnasialer Schulmathematik.
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	5. Semester
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Zweifachvertiefung Mathematik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II, Zweifach Mathematik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt)</li> <li>• Klausur (max. 90 Minuten)</li> </ul>
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	unbenotet
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h

14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Vorlesungsskript zu diesem Modul