

Modulhandbuch

für das Fach

Mathematik

in den nicht-vertieften Lehramtsstudiengängen

Wintersemester 2021/22

Hinweise:

- Weitere Informationen zu den einzelnen Studiengängen (Studien- und Prüfungsordnungen, Studienberatung, etc.) finden Sie auf www.math.fau.de/studium/
- Semesteraktuelle Informationen zu den angebotenen Lehrveranstaltungen finden Sie im UnivIS-Vorlesungsverzeichnis.
- Module eines Studiengangs sind in der jeweiligen Prüfungsordnung festgelegt. Diese Sammlung umfasst die Module, die vom Department Mathematik in den jeweiligen Studiengängen verwendet werden.

Inhaltsverzeichnis

Modul AGeo: Analytische Geometrie	4
Modul EStoch: Elementare Stochastik	5
Modul EZth: Elementare Zahlentheorie	7
Modul EdAll: Elemente der Analysis II	9
Modul ELA I: Elemente der Linearen Algebra I	12
Modul SemEGeo: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie	14

1	Modulbezeichnung	Modul AGeo: Analytische Geometrie (englische Bezeichnung: Analytic Geometry)	ECTS 5
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung Analytische Geometrie (3 SWS) Übungen zur Analytischen Geometrie (1 SWS)	
3	Dozenten/-innen	Dr. Yasmine Sanderson sanderson@math.fau.de	
4	Modulverantwortung	Dr. Yasmine Sanderson sanderson@math.fau.de	
5	Inhalt	<p>Grundlagen zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückblende auf die Euklidische Geometrie • Kegelschnitte: Eigenschaften und Klassifikation (affin und metrisch) • Polyeder: Vielecke; Vielfache und Euler'sche Polyederformel; spezielle Polyeder <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erklären grundlegende Begriffe der analytischen Geometrie und wenden sie auf klassische mathematische Probleme an.	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I	
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtmodul für die</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschulen und berufliche Bildung mit Unterrichtsfach Mathematik • Masterstudiengänge der Wirtschaftspädagogik und Berufspädagogik Technik mit dem Zweitfach Mathematik 	
10	Studien- und Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Übungsleistungen (wöchentliche Hausaufgaben, unbenotet) • Klausur (90 Min). 	
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	jährlich im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand	<p>Workload 150 h davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: 3 SWS x 15 = 45 h • Übung: 1 SWS x 15 = 15 h • Selbststudium: 90 h 	
14	Dauer des Moduls	ein Semester	
15	Unterrichtssprache	deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Vorlesungsskript zu diesem Modul	

1	Modulbezeichnung	Modul EStoch: Elementare Stochastik (englische Bezeichnung: Elementary Stochastics)	ECTS 5
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung Elementare Stochastik (3 SWS) Übungen zur Elementaren Stochastik (1 SWS)	
3	Lehrende	Dr. Johannes Hild johannes.hild@fau.de	
4	Modulverantwortung	Dr. Yasmine Sanderson sanderson@math.fau.de	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Beschreibende Statistik • Rechnen mit Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeiten <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch begleitende E-Learning-Aufgaben und wöchentliche Hausaufgaben mit studentischem Peer-Feedback.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • nennen und erklären grundlegende Begriffe der elementaren Stochastik; • erkennen „reelle“ Probleme als kombinatorische oder stochastische Probleme; • lösen selbstständig klassische mathematische Wahrscheinlichkeitsprobleme. • kennen Grundbegriffe der beschreibenden Statistik • visualisieren Stichproben inklusive Lage- und Streuungsmaße. • verstehen kombinatorische Figuren und setzen diese richtig ein. • führen Hypothesentests durch und leiten daraus Schlüsse ab. • überprüfen und korrigieren die Lösungsansätze anderer Teams und formulieren Peer-Feedback. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I und II	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4.-7. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtmodul für die</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschule und berufliche Bildung mit Unterrichtsfach Mathematik • Masterstudiengänge der Wirtschaftspädagogik und Berufspädagogik Technik mit dem Zweifach Mathematik 	
10	Studien- und Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Übungsleistungen in Form von elektronischen Hausaufgaben, schriftlichen Hausaufgaben und Peer-Feedback (unbenotet) • Open-Book-Klausur (60 Min, online) 	
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)	

12	Turnus des Angebots	jährlich im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand	<p>Workload 150 h davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: 3 SWS x 15 = 45 h • Übung 1 SWS x 15 = 15 h • Selbststudium 90 h
14	Dauer des Moduls	ein Semester
15	Unterrichtssprache	deutsch
16	Literaturhinweise	Literatur wird während der Vorlesung angegeben.

1	Modulbezeichnung	Modul EZth: Elementare Zahlentheorie (englische Bezeichnung: Elementary Number Theory)	ECTS 5
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung Elementare Zahlentheorie (3 SWS) Übungen zur Elementaren Zahlentheorie (1 SWS)	
3	Dozenten/-innen	Prof. Dr. Christina Birkenhake christina.birkenhake@fau.de	
4	Modulverantwortung	Dr. Yasmine Sanderson sanderson@math.fau.de	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • nennen und erklären grundlegende Begriffe der elementaren Zahlentheorie; • lösen klassische mathematische Probleme. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I und II 	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4.-7. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul für die <ul style="list-style-type: none"> • Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschule und berufliche Bildung mit Unterrichtsfach Mathematik Wahlpflichtmodul für die <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengänge der Wirtschaftspädagogik und Berufspädagogik Technik mit dem Zweitfach Mathematik 	
10	Studien- und Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Übungsleistungen (wöchentliche Hausaufgaben, unbenotet) • Klausur (90 Min) 	
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	jährlich im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand	Workload 150 h davon: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: 3 SWS x 15 = 45 h • Übung: 1 SWS x 15 = 15 h • Selbststudium 90 h
14	Dauer des Moduls	ein Semester
15	Unterrichtssprache	deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Vorlesungsskript zu diesem Modul

101	Modulbezeichnung	Modul EdAll: Elemente der Analysis II (englische Bezeichnung: Elements of Analysis II)	ECTS 10
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)	
3	Lehrende	Dr. Manfred Kronz kronz@math.fau.de	
4	Modulverantwortung	Dr. Manfred Kronz kronz@math.fau.de	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzreihen, Konvergenzbereich, Konvergenzradius, Formel von Euler, Formel von Cauchy-Hadamard, Stetigkeit von Potenzreihenfunktionen, Grenzwertsatz von Abel, Eindeutigkeit der Potenzreihendarstellung • Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus, allgemeine Exponential- und Logarithmusfunktionen sowie deren Eigenschaften, Potenzgesetze, natürliche Wachstums- und Zerfallsprozesse • Komplexe Zahlen, komplexwertige Folgen und Reihen, komplexe Exponentialfunktion • Sinus- und Cosinusfunktion, Euler'sche Formel, Definition von π, Tangens- und Cotangensfunktion, Arcusfunktionen • n-te Einheitswurzeln, Berechnung des Kreisumfangs • Differenzierbare Funktionen, Ableitung, Rechenregeln für Ableitungen (Produkt-, Quotienten- und Kettenregel), Ableitung der Grundfunktionen • Eigenschaften differenzierbarer Funktionen, lokale Extremstellen, Satz von Rolle, Mittelwertsatz der Differentialrechnung, Konstanzsatz, Zusammenhang zwischen Monotonie und Ableitung, Kriterien für die Existenz von lokalen Extremstellen, Extremwertaufgaben • Grenzwertberechnung mit der Regel von L'Hospital • Differenzierbarkeit von Potenzreihen, gliedweise Differentiation und gliedweise Stammfunktionsbildung von Potenzreihen • Integralrechnung, Integral von Treppenfunktionen, Riemann-Integral, Integrierbarkeitskriterium, Integrierbarkeit von monotonen und stetigen Funktionen, elementare Berechnung von Riemann-Integralen • Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktionen, Integrationstechniken (partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung), elementare Funktionen, elementare Integrierbarkeit • Uneigentliche Integrale, Rechenregeln, Berechnung von uneigentlichen Integralen, Gammafunktion, Gauß'sche Glockenkurve, Integralvergleichskriterium für Reihen, • Satz von Taylor, Restgliedabschätzungen, Taylorpolynome, Taylorreihen, Binomische Reihe • Numerische Integration (Interpolationspolynome, Quadraturformeln, Sehnentrapez-Regel, Kepler'sche Fassregel) • Parametrisierte Kurven, Länge differenzierbarer Kurven, Parametrisierung nach der Bogenlänge <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	

6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten mit Funktionen einer reellen Veränderlichen und erklären die zugehörigen Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung; • verstehen die Eigenschaften von Potenzreihen und können ihre Konvergenzbereiche, Ableitungen, Stammfunktionen sowie spezielle Werte bestimmen. • erkennen den tieferen Zusammenhang zwischen komplexer Exponentialfunktion, reeller Exponentialfunktion und den trigonometrischen Funktionen • setze analytische Verfahren bei der Lösung von Extremwertaufgaben ein • können Taylorpolynome und Taylorreihen von elementaren Funktionen bestimmen. • können Integrationstechniken zur Berechnung unbekannter eigentlicher oder uneigentlicher Integrale • vollziehen die mathematischen Beweise zu den grundlegenden mathematischen Sätzen der Differential- und Integralrechnung in einer Veränderlichen nach und können diese auf verwandte mathematische Sachverhalte und zugehörige Beispiele anwenden; • sind in der Lage mit dem Methodenspektrum des Moduls Beweise im Bereich der Differential- und Integralrechnung zu führen. • können numerische Integrationsverfahren einsetzen • berechnen die Länge bekannter differenzierbarer Kurven • lösen mathematische Probleme der Differential- und Integralrechnung mit dem Methodenspektrum des Moduls und können konkrete analytische Berechnungen durchführen;
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Elemente der Analysis I
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul für die Lehramtsstudiengänge Grund-, Haupt, Realschulen und berufliche Schulen mit Unterrichtsfach Mathematik • Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Wirtschaftspädagogik mit dem Doppelwahlpflichtfach Mathematik
10	Studien- und Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt) • Klausur (90 Min.)
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	jährlich im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand	<p>Workload 300 h davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: 4 SWS x 15 = 60 h • Übung: 2 SWS x 15 = 30 h • Selbststudium 210 h
14	Dauer des Moduls	ein Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	deutsch

16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• O. Forster: Analysis I, Vieweg.• H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil I, Teubner• S. Hildebrandt: Analysis I, Springer• K. Königsberger: Analysis I, Springer• Vorlesungsskript zu diesem Modul
----	--------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1	Modulbezeichnung	Modul ELA I: Elemente der Linearen Algebra I (engl. Bezeichnung: Elements of Linear Algebra I)	ECTS 5
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung Elemente der Linearen Algebra I (3 SWS) Übungen zu Elementen der Linearen Algebra I (1 SWS)	
3	Dozenten/-innen	PD Dr. Raphael Schulz raphael.schulz@math.fau.de	
4	Modulverantwortung	Dr. Yasmine Sanderson sanderson@math.fau.de	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Der n-dimensionale Zahlenraum: Lineare Gleichungssysteme und ihre Lösbarkeit • Vektorrechnung • Lineare und affine Unterräume, lineare Unabhängigkeit, lineare Abbildungen, Rang und Dimension • Euklidisches Skalarprodukt, Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion, Bewegungen • Isometrien und deren Linearität • Determinante <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen lineare Zusammenhänge und behandeln sie quantitativ und qualitativ; • erläutern und verwenden den Gauß-Algorithmus zum Lösen linearer Gleichungssysteme; • übersetzen zwischen linearen Abbildungen und zugehörigen Matrizen und berechnen so charakteristische Daten linearer Abbildungen; • lernen den Determinantenkalkül. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: ein solider Kenntnisstand in gymnasialer Schulmathematik	
8	Einpassung in Musterstudienplan	1. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul für die <ul style="list-style-type: none"> • Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschulen und berufliche Schulen mit Unterrichtsfach Mathematik (GOP-Modul) • Bachelorstudiengänge der Wirtschaftspädagogik und Berufspädagogik Technik mit dem Zweitfach Mathematik 	
10	Studien- und Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Übungsleistungen (wöchentliche Hausaufgaben, unbenotet) • Klausur (90 Min). 	
11	Berechnung Modulnote	unbenotet	
12	Turnus des Angebots	jährlich im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand	Workload 150 h davon: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: 3 SWS x 15 = 45 h • Übung: 1 SWS x 15 = 15 h • Selbststudium 90 h
14	Dauer des Moduls	ein Semester
15	Unterrichtssprache	deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Vorlesungsskript zu diesem Modul

1	Modulbezeichnung	Modul SemEGeo: Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie (englische Bezeichnung: Mathematical Seminar in Elementary Geometry) (2 SWS)	ECTS 5
2	Lehrveranstaltungen	Hauptseminar	
3	Dozenten/-innen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. Dr. Andreas Knauf knauf@mi.uni-erlangen.de 2. Prof. Dr. Jens Habermann jens.habermann@fau.de 3. Dr. Manfred Kronz kronz@math.fau.de <p>Graphentheorie - Prof. Dr. Frauke Liers frauke.liers@math.uni-erlangen.de</p>	
4	Modulverantwortung	Dr. Yasmine Sanderson sanderson@math.fau.de	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aus dem Gebiet Elementare Geometrie. Die konkreten Themen werden von den jeweiligen Dozenten festgelegt. <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Seminarform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch Vorbereitung des Referats.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbständig einen Thema in der Geometrie erarbeiten und in mathematische Sprache zusammenfassen • verwenden relevante Präsentations- und Kommunikationstechniken, präsentieren mathematische Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I und II	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4.-7. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtmodul für die</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschulen und berufliche Schulen mit Unterrichtsfach Mathematik • Masterstudiengänge der Wirtschaftspädagogik und Berufspädagogik Technik mit dem Zweitfach Mathematik 	
10	Studien- und Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag (90 Minuten) • schriftliche Ausarbeitung des Vortrags (max. 10 Seiten) • aktive Teilnahme 	
11	Berechnung Modulnote	Vortrag (75%) und schriftliche Ausarbeitung (25%)	
12	Turnus des Angebots	jährlich	
13	Arbeitsaufwand	<p>Workload 120 h davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminar: 2 SWS x 15 = 30 • Selbststudium 120 h 	
14	Dauer des Moduls	ein Semester	
15	Unterrichtssprache	deutsch	

16	Vorbereitende Literatur	wird vom jeweiligen Dozenten genannt
----	--------------------------------	--------------------------------------