

Modulhandbuch

für den Studiengang

1. Staatsprüfung für das Lehramt
an Realschulen Mathematik
(Prüfungsordnungsversion: 20152)

für das Sommersemester 2024

Modulhandbuch

für das nicht-vertiefte Lehramt Mathematik

Wintersemester 2022/23

Inhaltsverzeichnis

Fachdidaktik A Mathematik (FDAR) (65490).....	4
Fachdidaktik B Mathematik (FDBR) (65500).....	6
Elemente der Linearen Algebra I (65531).....	8
Elemente der Linearen Algebra II (65532).....	10
Elemente der Analysis I (65541).....	12
Elemente der Analysis II (65542).....	14
Analytische Geometrie (65550).....	17
Aufbaumodul Analysis (65560).....	18
Wahlpflichtbereich	
Elementare Zahlentheorie (65580).....	21
Elementare Stochastik (65581).....	23
Elementare Geometrie (65582).....	25
Mathematisches Seminar in elementarer Zahlentheorie (65584).....	26
Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie (65586).....	27

1	Modulbezeichnung 65490	Fachdidaktik A Mathematik (FDAR) Mathematics teaching methodology A (FDAR)	6 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Didaktik der Zahlbereiche (Realschule, WiPäd, Berufspäd) (2.0 SWS, SoSe 2024) Seminar: Didaktik der Algebra (RS) (2.0 SWS,)	3 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Nicolai Schroeders Prof. Dr. Thomas Weth	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Weth	
5	Inhalt	<p>Didaktik der Zahlbereiche (der Arithmetik und Bruchrechnung) (im SS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildungsstandards in der Arithmetik • Äquivalenzklassenkonzept der Zahlbereiche von IN bis IR • Didaktik (Einführung, Übung, Vertiefung, Differenzieren, Fehleranalyse, etc.) der ganzen Zahlen, der rationalen Zahlen und der reellen Zahlen • Didaktische Prinzipien <p>Didaktik der Algebra (im WS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildungsstandards in der Algebra • Grundvorstellungen zu Variablen, Termen und Gleichungen und deren Didaktik • Funktionales Denken • Potenzbegriff und Wurzelbegriff und deren Didaktik • Didaktische Prinzipien 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen bezogen auf die Schwerpunkte der einzelnen Veranstaltungen die Aufgaben und Ziele des Mathematikunterrichts • können didaktische Prinzipien und Methoden mit den Inhalten verknüpfen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3;4;5;6;7;8;9	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachdidaktik Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Klausur (90 Minuten) Klausur (90 Minuten) Klausur (180 Min.) oder zwei Teilklausuren (je 90 Min.) (Das Modul kann wahlweise mit einer Klausur oder zwei Teilklausuren abgeschlossen werden. In letzterem Fall müssen beide Teilklausuren bestanden sein.)</p>	
11	Berechnung der Modulnote	<p>Klausur (50%) Klausur (50%) 100 % der Klausurnote bzw. des Durchschnitts der beiden Teilklausurnoten</p>	
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben

1	Modulbezeichnung 65500	Fachdidaktik B Mathematik (FDBR) Mathematics teaching methodology B (FDBR)	6 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Didaktik Raum und Form (Didaktik der Geometrie) - Realschule (2.0 SWS, SoSe 2024) Seminar: Didaktik Daten und Zufall (RS) (2.0 SWS,)	3 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Nicolai Schroeders	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Weth	
5	Inhalt	<p>Didaktik Daten und Zufall:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildungsstandards für die Leitidee Daten und Zufall • Beschreibende Statistik und deren Didaktik • Kombinatorik • Begriffe, Methoden und Didaktik der Wahrscheinlichkeitsrechnung • vom Zufallsexperiment bis zur Binomialverteilung • Beurteilende Statistik und deren Didaktik • Didaktische Prinzipien <p>Didaktik Raum und Form</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildungsstandards für die Leitidee Raum und Form • Definitionen, Sätze und Beweise in der Leitidee Raum und Form, • Begriffsbildung • Didaktik (Einführung, Übung, Vertiefung, Differenzieren, Fehleranalyse, etc.) der ebenen und räumlichen Figuren, der Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen, der Satzgruppe des Pythagoras etc. • Didaktische Prinzipien 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • reproduzieren/analysieren schulrelevante Definitionen und Sätze aus Daten und Zufall/Raum und Form und verdeutlichen diese anhand eigener Beispiele • reproduzieren und entwickeln Beweise zu ausgewählten, schulrelevanten Sätzen aus Daten und Zufall/Raum und Form • beurteilen unterrichtliche Zugänge zu ausgewählten Themenbereichen aus Daten und Zufall/Raum und Form hinsichtlich der benötigten Lernvoraussetzungen und den resultierenden Erkenntnisgewinnen • übertragen didaktische Prinzipien und Ansätze (offene Aufgabenformate, EIS-Prinzip, operatives Prinzip, etc.) auf ausgewählte Themenbereiche aus Daten und Zufall/Raum und Form • reproduzieren und verdeutlichen an eigenen Beispielen Kerngedanken mathematikdidaktischer Theorien zu Daten und Zufall/Raum und Form 	

7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3;4;5;6;7;8;9
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachdidaktik Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Klausur (90 Minuten) Klausur (180 Min.) oder zwei Teilklausuren (je 90 Min.) (Das Modul kann wahlweise mit einer Klausur oder zwei Teilklausuren abgeschlossen werden. Im letzteren Fall müssen beide Teilklausuren bestanden sein.)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (50%) Klausur (50%) 100% der Klausurnote bzw. des Durchschnitts der beiden Teilklausurnoten.
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Keine

1	Modulbezeichnung 65531	Elemente der Linearen Algebra I Elements of Linear algebra I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Yasmine Sanderson	
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 Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung Klausur	
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (0%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	

15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Vorlesungsskript zu diesem Modul

1	Modulbezeichnung 65532	Elemente der Linearen Algebra II Elements of linear algebra II	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Elemente der linearen Algebra II (4.0 SWS) Übung: Großübung/Tutorium zu Elemente der Linearen Algebra II (2.0 SWS)	6 ECTS -
3	Lehrende	Dr. Yasmine Sanderson	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Yasmine Sanderson
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Lineare Abbildungen: Beschreibung durch Matrizen; Matrizenrechnung; Basiswechsel; Kern und Bild linearer Abbildungen; Algebraische Grundstrukturen: Gruppen und Körper; Vektorräume Eigenwerte: charakteristisches Polynom; Eigenräume Triangulierbarkeit und Diagonalisierbarkeit; symmetrische Matrizen und Hauptachsentransformation Affine Räume, konvexe Mengen, Bewegungen in der Ebene <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 die geometrischen Objekte in Zusammenhang mit linearen Gleichungssysteme verwenden und untersuchen die Transformation geometrische Objekte durch lineare und affine Abbildungen formulieren und behandeln geometrische Probleme algebraisch erkennen, verwenden und beherrschen die Matrixdarstellung von Bewegungen der reellen Ebene.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Elemente der Linearen Algebra I
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung Klausur
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 210 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch

1	Modulbezeichnung 65541	Elemente der Analysis I Elements of calculus I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Elemente der Analysis I (3.0 SWS) Übung: Übungen zu Elemente der Analysis I (1.0 SWS)	- -
3	Lehrende	Dr. Manfred Kronz	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Manfred Kronz
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Axiomatische Beschreibung der reellen Zahlen mit Folgerungen (algebraische Axiome und abgeleitete Rechenregeln, natürliche Zahlen, Summen- und Produktschreibweise, Dreieckszahlen, geometrische Summenformel, Binomialformel, Anordnungsaxiom, Rechenregeln für Ungleichungen, Bernoulli-Ungleichung, Betrag reeller Zahlen, Vollständigkeitsaxiom, Satz vom Supremum, Satz von Archimedes, Intervallschachtelungen) • Grenzwerte von Folgen und Reihen (Folgen, Beispiele für Folgen, Konvergenz von Folgen, Rechenregeln und Vergleichsprinzipien für Grenzwerte, Konvergenzkriterien für Folgen, Konvergenz monotoner und beschränkter Folgen, Euler'sche Zahl, Satz von Bolzano-Weierstraß, Cauchy-Konvergenzkriterium für Folgen, Unendliche Reihen, Rechenregeln für konvergente Reihen, Cauchy-Konvergenzkriterium, Leibniz-Konvergenzkriterium, absolute Konvergenz, Majorantenkriterium, Quotientenkriterium, Wurzelkriterium, Doppelreihen, Cauchy'scher Produktsatz, unendliche Dezimalbrüche) • Funktionen und Stetigkeit, Beispiele für Funktionen, Exponentialfunktion, algebraische Verknüpfungen von Funktionen, Verkettungen, Umkehrfunktionen, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, Operationen mit stetigen Funktionen, gleichmäßige Stetigkeit, stetige Funktionen auf Intervallen, Zwischenwertsatz, Satz vom Maximum, stetige Funktionen auf kompakten Intervallen) <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"> • erarbeiten sich ein methodisches Verständnis für die in der Analysis wesentlichen Konvergenzbegriffe bei Folgen, Reihen und Funktionen und können dieses auf Beispiele anwenden • arbeiten mit Folgen und Reihen sowie stetigen Funktionen einer reellen Veränderlichen und kennen grundlegende Beispiele und Sätze • erklären die grundlegenden Begriffe der elementaren Analysis (insbesondere bei Folgen, Reihen und stetigen Funktionen) • sind in der Lage gegebene Fragestellungen der elementaren Analysis zu vereinfachen und strukturiert sowie analytisch zu lösen

7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden keine anderen Module vorausgesetzt.
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung Klausur
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • O. Forster, Analysis 1 • H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1 • S. Hildebrandt, Analysis 1 • K. Königsberger, Analysis 1 • W. Walter, Analysis 1 • Vorlesungsskript zu diesem Modul

1	Modulbezeichnung 65542	Elemente der Analysis II Elements of calculus II	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Manfred Kronz
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, 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-Integrale • Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktionen • Integrationstechniken (partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung), • Elementare Funktionen, elementare Integrierbarkeit • Uneigentliche Integrale, Rechenregeln, Berechnung von uneigentlichen Integralen, Gammafunktion, Gaußsche Glockenkurve • Integralvergleichskriterium für Reihen, • Satz von Taylor, Restgliedabschätzungen, Taylorpolynome, Taylorreihen, Binomische Reihe

		<ul style="list-style-type: none"> 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 anwenden 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 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 können wesentliche mathematische Aussagen des Moduls durch Beispiele und Gegenbeispiele illustrieren können elementare Aussagen und Behauptungen aus dem Themenfeld des Moduls verstehen und mit dem vermittelten Methodenspektrum beweisen
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Elemente der Analysis I
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur Übungsleistung

11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Übungsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 210 h
14	Dauer des Moduls	1 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 65550	Analytische Geometrie Analytic geometry	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Yasmine Sanderson	
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 Studienverlaufsplan	Semester: 3	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung Klausur	
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise	Vorlesungsskript zu diesem Modul	

1	Modulbezeichnung 65560	Aufbaumodul Analysis Advanced module: Calculus	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zu Aufbaumodul Analysis III (1.0 SWS) Vorlesung mit Übung: Aufbaumodul Analysis (4.0 SWS)	- -
3	Lehrende	Prof. Dr. Alexander Keimer	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Manfred Kronz	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen: Topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, partielle und totale Differenzierbarkeit, Jacobi-Matrix, Ableitungen höherer Ordnung, Hesse-Matrix, allgemeine Taylorformel, Gradient und Extremwertbestimmung Gewöhnliche Differentialgleichungen: 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) Aufbau des Zahlensystems: Konstruktion der natürlichen, ganzen, rationalen Zahlen und reellen Zahlen, Eindeutigkeit der reellen Zahlen, irrationale Zahlen (Irrationalität von e und π), transzendente Zahlen, Transzendenz von e, Konstruktion der komplexen Zahlen, Einzigkeit der komplexen 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	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> arbeiten mit Funktionen in mehreren Veränderlichen stellen mathematische Sachverhalte strukturiert dar können partiell und total ableiten, Taylorpolynome und Taylorreihen berechnen sowie elementare Extremwertaufgaben lösen können verschiedene Arten von elementaren Differentialgleichungen lösen bauen das Zahlensystem von den natürlichen Zahlen bis zu den komplexen Zahlen mithilfe der Kenntnisse aus den Analysisvorlesungen konstruktiv auf. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> Module Elemente der Analysis I und II 	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	

10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (180 Minuten) Klausur (180 Minuten) Übungsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Klausur (100%) Übungsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Forster: Analysis II, Vieweg • S. Hildebrandt: Analysis I, II, Springer • Königsberger: Analysis I, II, Springer • Ebbinghaus et al.: Zahlen, Springer

Wahlpflichtbereich

1	Modulbezeichnung 65580	Elementare Zahlentheorie Elementary number theory	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Yasmine Sanderson	
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	<p>Die Studierenden</p> <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 Elementeder Analysis I und II 	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Mathematik 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 2007 Wahlpflichtbereich 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur Übungsleistung	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Übungsleistung (0%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	

15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Vorlesungsskript zu diesem Modul

1	Modulbezeichnung 65581	Elementare Stochastik Elementary stochastic	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Yasmine Sanderson	
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.</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. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Elemente der Linearen Algebra I und II sowie Elemente der Analysis I und II	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtbereich 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Übungsleistung Klausur Open Book Online-Klausur, 60 Minuten, alle schriftlichen und elektronischen Hilfsmittel sind erlaubt; Bestehen aller semesterbegleitenden, wöchentlichen E-Hausaufgaben innerhalb der jeweiligen Frist.</p>	

11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Literatur wird während der Vorlesung angegeben.

1	Modulbezeichnung 65582	Elementare Geometrie Elementary geometry	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Elementare Geometrie (4.0 SWS) Vorlesung: Elementare Geometrie (3.0 SWS) Übung: Elementare Geometrie (1.0 SWS)	5 ECTS - -
3	Lehrende	Prof. Dr. Christina Birkenhake	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Yasmine Sanderson	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Euklidische Geometrie • Abbildungen der Ebene und des Raumes • Elementargeometrische Figuren • Symmetrien, Kongruenzen, Ähnlichkeiten, Beweistechniken • Einsatz von Vektorrechnung <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"> • nennen und erklären grundlegende Begriffe der klassischen Geometrie • verwenden klassische Techniken, um geometrische Probleme zu lösen. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Elemente der Linearen Algebra I und II • Elemente der Analysis I und II 	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtbereich 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung Klausur	
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise	Vorlesungsskript zu diesem Modul	

1	Modulbezeichnung 65584	Mathematisches Seminar in elementarer Zahlentheorie Seminar: Elementary number theory	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Hauptseminar: Mathematisches Seminar in elementarer Zahlentheorie (2.0 SWS)	-
3	Lehrende	Dr. Yasmine Sanderson	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Yasmine Sanderson	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aus dem Gebiet Elementare Zahlentheorie. Die konkreten Themen werden von den jeweiligen Dozenten festgelegt. • Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Seminarform. • Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch Vorbereitung des Referats. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erarbeiten selbständig ein Thema in der Zahlentheorie und fassen es in mathematische Sprache zusammen. • verwenden relevante Präsentations- und Kommunikationstechniken, präsentieren mathematische Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Formats. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Elemente der Linearen Algebra I und II • Elemente der Analysis I und II 	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtbereich 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich/mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich/mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	Unregelmäßig	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache		
16	Literaturhinweise	werden vom jeweiligen Dozenten genannt	

1	Modulbezeichnung 65586	Mathematisches Seminar in elementarer Geometrie Mathematics seminar: Elementary geometry	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Yasmine Sanderson	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aus dem Gebiet Elementare Geometrie. Die konkreten Themen werden von den jeweiligen Dozenten festgelegt. • Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Seminarform. • Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch Vorbereitung des Referats. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <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: <ul style="list-style-type: none"> • Elemente der Linearen Algebra I und II • Elemente der Analysis I und II 	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtbereich 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen Mathematik 20152	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich/mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich/mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	Unregelmäßig	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache		
16	Literaturhinweise	wird vom jeweiligen Dozenten genannt	