



Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang

Lehramt im Fach Mathematik

Stand: Juni 2016

Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik


Modul: Analysis				 universität bonn	
Modulnummer MB01	Workload 270 h	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Wintersemester	
Modulbeauftragter	Koch				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Fachsemester
	Bachelor Lehramt Mathematik		Pflicht		1
Lernziele	Umgang mit reellen und komplexen Zahlen, vertiefte Kenntnis der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Variablen und von elementaren Funktionen. Fähigkeit zum Sprechen über Mathematik und zu mathematischer Argumentation. Studierenden kennen und verwenden die Begriffe Axiomatik, Grenzwert, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, und Integral.				
Schlüsselkompetenzen	Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Erlernen mathematischer Heuristiken und Problemlösetechniken, selbstständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze, Einüben in Verständigung und Kooperation.				
Inhalte	Axiomatische Grundlagen der Analysis, Konvergenz und Grenzwerte, Reihen reeller und komplexer Zahlen, Stetigkeit und Differenzierbarkeit einer reellen Variablen, gleichmäßige Konvergenz. Ein Integralbegriff (Riemann- oder Regelintegral), partielle Integration und Substitutionsformel. Potenzreihen, elementare Funktionen (auch in komplexen Zahlen), darunter Exponentialfunktion und trigonometrische Funktionen, Eigenschaften elementarer Funktionen.				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße		SWS		Workload [h]
	Vorlesung 200		4		130
	Übung 20		4		140
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)		Benotung		
	Klausur		Benotet		
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben				
Sonstiges	Literatur (exemplarisch): O. Forster: Analysis 1. Vieweg 1984 S. Hildebrandt: Analysis 1, Springer 2003 K. Königsberger: Analysis 1, Springer 1993.				

Modul: Elemente der Mathematik				 universität bonn	
Modulnummer MB02	Workload 360 h	Umfang 12 LP	Dauer Modul 2 Semester	Turnus Jedes Jahr	
Modulbeauftragter	Kaenders				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Fachsemester	
	Bachelor Lehramt Mathematik		Pflicht	1-2	
Lernziele	<p>Erarbeiten von inhaltlichen Grundvorstellungen. Inhaltliche Vernetzung der Schulmathematik mit hochschulmathematischen Inhalten. Standpunktverlagerung weg von der vertrauten Beherrschung von Kalkülen hin zu einer verstehensorientierten begrifflichen Durchdringung. Auseinandersetzung mit problemhaltigen mathematischen Situationen, Alltagsproblemen und realen Phänomenen.</p> <p>Vorlesung Grundbegriffe der Mathematik Die Studierenden beschreiben die Fortschritte im progressiven Aufbau des Zahlensystems; ermitteln die kulturelle Leistung, die in der Entwicklung des Zahlbegriffs und des dezimalen Stellensystems steckt; erläutern die Vollständigkeit und weitere Eigenschaften der reellen Zahlen an Beispielen; verwenden Axiomatik und Konstruktion zur formalen Grundlegung von Zahlbereichen und beherrschen dazu begriffliche Werkzeuge wie Logik, Äquivalenzklassen und Folgen; können mit Folgen als Instrument zur Beschreibung iterativer Prozesse genauso umgehen, wie mit Fragen wie z.B. zur Konvergenz von $0,9$ Periode $=1$. Sie erfassen Gesetze und Bedeutung der Potenzrechnung und des Logarithmus für die Mathematik und ihre Anwendungen; arbeiten mit Funktionen in verschiedenen Darstellungen (Tabelle, Graph, Term) und unter verschiedenen Aspekten (Einsetzungs-, Veränderungs- und Objektaspekt); nutzen elementare Funktionen zur Beschreibung realer Prozesse und innermathematischer Zusammenhänge und erläutern grundlegende Eigenschaften (Monotonie, Umkehrbarkeit); begründen zentrale Aussagen über stetige und differenzierbare Funktionen; interpretieren den Begriff der Ableitung als lokale Änderungsrate und setzen ihn in Anwendungszusammenhängen ein; interpretieren die Ableitung als lokale Linearisierung und untersuchen Eigenschaften von Funktionen mit analytischen Mitteln, erklären die Grundidee des Integrals geometrisch und nutzen sie zur Bestimmung von Flächen und Längen; interpretieren das Integral als Bilanzieren und als Mittelwertbildung und setzen es in Anwendungszusammenhängen ein; begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung anschaulich.</p> <p>Vorlesung Elementare und analytische Geometrie Studierende beschreiben Axiomatik und Konstruktion als Wege für eine formale Grundlegung der euklidischen Geometrie; beschreiben Symmetrien durch Abbildungen und strukturieren sie mit dem Gruppenbegriff; beschreiben und erläutern elementare Formen, Konstruktionen und Symmetrien in Ebene und Raum; erläutern Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen ebenen und räumlichen Phänomenen; führen elementare Konstruktionen mit Lineal und Zirkel durch und begründen diese; durchdringen geometrische Aussagen argumentativ in Begründungen und Beweisen, beschreiben geometrische Abbildungen und Projektionen, führen sie konstruktiv durch und nutzen sie beim Lösen von Konstruktionsproblemen; stellen Zusammenhänge zur Elementargeometrie her und beschreiben und konstruieren Isometrien und Projektionen;</p>				


Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik

	<p>beschreiben und verstehen Kegelschnitte und Quadriken geometrisch und algebraisch und wenden die Hauptachsentransformation an; beschreiben verschiedene Zugänge zu affiner und projektiver Geometrie. Sie nutzen mathematische Software, um Sätze der Linearen Algebra anhand von Beispielen nachzuvollziehen, und als Werkzeug bei der Lösung von Anwendungsproblemen.</p> <p>Softwarepraktikum Kennen und Nutzenlernen eines Mathematiksoftwarepaketes.</p>		
Schlüsselkompetenzen	<p>Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbstständige Lösung mathematischer Aufgaben, Erarbeiten und Präsentieren von mathematischen Sachverhalten. Konstruktive Auseinandersetzung mit mathematischen Themen. Umgang mit Mathematiksoftware. Reflexion über unterschiedliche mathematische Denkstile und Zugangsweisen.</p>		
Inhalte	<p>Exemplarische Behandlung elementarer und schulmathematischer Fragen, unter anderem:</p> <p>Vorlesung Grundbegriffe der Mathematik: Konstruktion von Zahlensystemen, Vorstellungen von Ableitung und Integral, Folgen in der Analysis, elementare Funktionen.</p> <p>Vorlesung Elementare und analytische Geometrie: Elementare Geometrie, Kegelschnitte, elementare Zahlentheorie.</p> <p>Softwarepraktikum: Mathematiksoftware.</p>		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung Elemente der Mathematik 80	2	65
	Übung Elemente der Mathematik 20	2	70
	Vorlesung Elementare und analytische Geometrie 80	2	65
	Übung Elementare und analytische Geometrie 20	2	70
	Softwarepraktikum 40	3	90
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)	Benotung	
	Klausur	Benotet	
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)		
		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben Teilnahme am Softwarepraktikum	
Sonstiges	<p>Das Modul wird in drei Bestandteilen je 2V+2Ü im Winter- und Sommersemester, und einer zweiwöchigen Einführung in Mathematiksoftware in den Semesterferien oder semesterbegleitend im Sommersemester angeboten.</p> <p>In diesem Modul sollen die Studierenden reichhaltige inhaltliche Vorstellungen zu einigen in der Schule behandelten Gegenständen entwickeln und diese unter vielfältigen Perspektiven betrachten. Sie sollen befähigt werden, zwischen einer formalen und einer inhaltlichen Ebene zu unterscheiden. Dabei können auch elementarmathematische Gegenstände dem Erwerb typischer mathematischer Denk- und Arbeitsweisen dienen, wie z.B. Kegelschnitte. Zudem werden die Inhalte in einen Zusammenhang zur axiomatisch-deduktiven Behandlung in den Modulen Analysis und Lineare Algebra gestellt.</p> <p>3 LP entfallen auf die Mathematikdidaktik.</p>		


Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik

Modul: Lineare Algebra				 universität bonn	
Modulnummer MB03	Workload 270 h	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Sommersemester	
Modulbeauftragter	Räsch				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Fachsemester	
	Bachelor Lehramt Mathematik		Pflicht	2	
Lernziele	Verständnis für lineare Zusammenhänge und Koordinatisierung als Möglichkeit, geometrische Phänomene algebraisch zu behandeln; Ausprägung von mathematischer Intuition und geometrischer Vorstellungskraft; Kenntnis von algebraischen Strukturen am Beispiel; Einblick in die Anwendungen der Linearen Algebra durch Vorstellung ausgewählter Problemstellungen, Erkennen des Bezugs zu numerischen Verfahren; Verständnis von Skalarprodukten und der daraus folgenden metrischen Struktur und des Längen- und Winkelbegriffs; intuitives Verständnis für ein-, zwei- und dreidimensionale Räume und für Matrizen, z.B. für die Möglichkeit, Daten übersichtlich darzustellen; Verständnis für lineare Abbildungen zwischen Vektorräumen als strukturverträgliche Abbildungen und für die Darstellung dieser durch Matrizen.				
Schlüsselkompetenzen	Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, Problemlösen im Spannungsfeld von Anschauung und Abstraktion, selbständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze.				
Inhalte	Lösen linearer Gleichungen (Affine Unterräume, Lösungsgesamtheit, Gauß-Elimination), Determinanten (Permutationen, Existenz und Eindeutigkeit der Determinante, schnelle Determinantenberechnung, Determinante eines Endomorphismus, Orientierung), Vektorräume: Grundbegriffe (Körper allgemein, Vektorräume, Lineare Abhängigkeit, Basis, Dimension; Lineare Unterräume, Erzeugendensysteme; (direkte) Summe von Vektorräumen), Lineare Abbildungen (Definition, elementare Eigenschaften; Kern und Bild, Quotientenvektorräume, Lineare Abbildungen und Matrizen, Rang, Isomorphismen, Koordinatentransformationen, Rang und Äquivalenz von Matrizen), Normalformen von Matrizen (Ähnlichkeit von Matrizen, Eigenwerte und Eigenvektoren, (charakteristische) Polynome, Diagonalisierbarkeit, Jordansche Normalform), Euklidische und unitäre Vektorräume (Skalarprodukte, Gram-Schmidt-Orthonormalisierung, orthogonale und unitäre Gruppen, Hauptachsentransformation)				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße		SWS	Workload [h]	
	Vorlesung 150		4	130	
	Übung 20		2	140	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)		Benotung		
	Klausur		Benotet		
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben				
Sonstiges	Literatur (exemplarisch): K. Jänich, Lineare Algebra, Springer 2001; G. Fischer, Lineare Algebra, Vieweg, 2000				


Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik


Modul: Analysis in mehreren Veränderlichen				 universität bonn	
Modulnummer MB04	Workload 270 h	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Wintersemester	
Modulbeauftragter	Kaenders				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Fachsemester	
	Bachelor Lehramt Mathematik		Pflicht	3	
Lernziele	<p>Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher. Umgang mit partiellen Ableitungen, Kenntnis von Anwendungsgebieten, Umgang mit Flächenmaß und Volumen, gewöhnlichen Differentialgleichungen und deren Anwendungen. Studierende geben Funktionenräume als Beispiele von Vektorräumen an; erläutern und nutzen geometrische Vorstellungen (z.B. Auslegen, Ausschöpfen) zum Messen von Längen, Flächeninhalten, Rauminhalten und Winkeln. Erklären die Grundidee des Integrals geometrisch und nutzen sie zur Bestimmung von Längen und Rauminhalten; beschreiben die Idee der Flächenmessung mittels infinitesimaler Ausschöpfung an Beispielen; Interpretieren das Integral als Bilanzieren und als Mittelwertbildung und setzen es in den Anwendungszusammenhängen ein. Beschreiben und verwenden die Differenziation und Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher. Nutzen die Begriffe der Analysis zur Darstellung von Kurven und Flächen im Raum.</p>				
Schlüsselkompetenzen	Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbstständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze				
Inhalte	Mehrdimensionale Differenzial- und Integralrechnung. Topologische Begriffe im Euklidischen Raum, Volumen- und Flächeninhalt. Flächen im dreidimensionalen Raum, Grundbegriffe gewöhnlicher Differentialgleichungen.				
Teilnahmevoraussetzungen	Keine				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße		SWS	Workload [h]	
	Vorlesung 80		4	130	
	Übung 20		2	140	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)		Benotung		
	Klausur		Benotet		
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben				
Sonstiges	Kenntnis aus den Modulen Analysis, Lineare Algebra und Elemente der Mathematik werden benötigt.				

Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik

Modul: Stochastik				 universitätbonn	
Modulnummer MB05	Workload 270 h	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Sommersemester	
Modulbeauftragter	Eberle				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus		Fachsemester
	Bachelor Lehramt Mathematik		Pflicht		4 (6)
Lernziele	<p>Die Studierenden modellieren mehrstufige Zufallsversuche durch endliche Ergebnismengen und nutzen geeignete Darstellungen (Baumdiagramm, Mehrfeldertafel); unterscheiden Wahrscheinlichkeitsaspekte (frequentistisch, axiomatisch usw.) und beschreiben typische Verständnisschwierigkeiten im Umgang mit dem Zufallsbegriff; rechnen und argumentieren mit Wahrscheinlichkeiten, bedingten Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswerten und stochastischer Unabhängigkeit; erläutern inhaltlich das Bernoullische Gesetz der großen Zahlen und den zentralen Grenzwertsatz und deren Konsequenzen; verwenden diskrete und kontinuierliche Verteilungsmodelle; kennen Beispiele für die Anwendung von Stochastik (z.B. Markov-Ketten) in verschiedenen Wissenschaften (Ökonomie, Physik, ...); beschreiben Schritte klassischer Testkonstruktion und Beispiele für probabilistische Testverfahren; erläutern Unterschiede zwischen Bayes-Statistik und klassischen Testverfahren.</p>				
Schlüsselkompetenzen	Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbstständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze				
Inhalte	<p>Wahrscheinlichkeitsbegriff, elementare Modelle und Kombinatorik, Erwartungswert und Varianz von diskreten Zufallsvariablen; Bedingte Wahrscheinlichkeit und Bayessche Formel, Unabhängigkeit; schwaches Gesetz der großen Zahlen, Pseudozufallszahlen und Monte-Carlo-Verfahren; mehrstufige Modelle, Irrfahrten, Markovketten; Zufallsvariablen mit stetigen Verteilungen, Grenzwertsatz von de Moivre-Laplace; Ansatz der Statistik, grundlegende Schätz- und Testverfahren, Konfidenzintervalle; zentraler Grenzwertsatz (ohne Beweis).</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße		SWS		Workload [h]
	Vorlesung 80		4		130
	Übung 20		2		140
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)		Benotung		
	Klausur		Benotet		
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben				
Sonstiges	Kenntnisse aus den Modulen Analysis und Lineare Algebra werden benötigt.				

Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik


Modul: Algorithmische Mathematik				 universität bonn	
Modulnummer MB06	Workload 270 h	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Wintersemester	
Modulbeauftragter	Eberle				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang			Modus	Fachsemester
	Bachelor Lehramt Mathematik			Pflicht	5 (3)
Lernziele	<p>Die Studierenden beschreiben an Beispielen, wie numerische Rechnungen mit Fehlern behaftet sind. Sie verwenden Methoden (z.B. Iterationsverfahren) zur systematischen Verbesserung von Näherungswerten und erläutern die damit verbundenen Fragen (Schnelligkeit, Stabilität), kennen und reflektieren Fragen der Umsetzung numerischer Verfahren auf dem Computer (z.B. Komplexität, Genauigkeit), kennen und verwenden algorithmische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und für Fragestellungen der diskreten Mathematik, beschreiben exemplarisch Modellbildungsprozesse in verschiedenen Problemfeldern, beispielsweise physikalische und naturwissenschaftliche Modelle, Netzwerke und Graphen, reflektieren die spezifischen Möglichkeiten (z.B. Prognosen) und Grenzen (z.B. Verkürzungen) mathematischen Modellierens, setzen Computer ein, um arithmetische Zusammenhänge zu erkunden, numerische Probleme zu lösen, und als Werkzeug bei der Lösung von Anwendungsproblemen, reflektieren über Fragen der Genauigkeit.</p>				
Schlüsselkompetenzen	Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbstständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze				
Inhalte	<p>Elementare Algorithmen: Was sind Algorithmen? Berechenbarkeit, Umsetzung von Algorithmen; elementare Programmierkonzepte; Einführung in Programmierung; Zahlendarstellungen auf dem Rechner: Integer, Gleitkommazahlen; Auslöschung, Rundungsfehler; Rekursive Algorithmen am Beispiel der Dreitermrekursion: elementare Betrachtungen zur Stabilität; Komplexität beispielorientiert: Sortieralgorithmen. Diskrete Algorithmen: Graphen, Bäume, Arboreszenzen, Zusammenhang, BFS und DFS, bipartite, azyklische, stark zusammenhängende Graphen; verkettete Listen, Baumdatenstrukturen, Heaps; Finden kürzester Wege; Flüsse in Netzwerken, Max-Flow-Min-Cut-Theorem, Algorithmen von Ford-Fulkerson und Edmonds-Karp; bipartites Matching; Turing-Maschinen, NP-Vollständigkeit; Stabilität, Kondition und numerische lineare Algebra: absolute und relative Kondition; Stabilität, Stabilitätsindikator; Einführung in die linearisierte Fehlertheorie, Vorwärts- und Rückwärtsanalyse, Design von numerischen Methoden; Direkte Verfahren: Gaußelimination, Cholesky-Zerlegung.</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	Keine				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße			SWS	Workload [h]
	Vorlesung 200			4	130
	Übung 20			2	140
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)			Benotung	
	Klausur			Benotet	
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben				
Sonstiges					

Modul: Mathematische Modellierung				 universität bonn	
Modulnummer MB07	Workload 150 h	Umfang 5 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Jahr	
Modulbeauftragter	Eberle				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Fach- semester	
	Bachelor Lehramt Mathematik		Pflicht	4. oder 5.	
Lernziele	<p>Die Studierenden planen statistische Erhebungen (Befragung, Beobachtung oder Experiment), führen sie durch und werten sie aus; verwenden Tabellenkalkulation und statistische Software zur Darstellung und explorativen Analyse von Daten; lesen und erstellen grafische Darstellungen für uni- und bivariate Daten (z.B. Kreuztabelle) und bewerten deren Eignung für die jeweilige Fragestellung; bestimmen und verwenden uni- und bivariate Kennwerte (z.B. Mittelwerte, Streumaße, Korrelationen, Indexwerte) und interpretieren sie angemessen; simulieren Zufallsversuche computergestützt; schätzen in Zufallssituationen Parameter aus Daten; führen Hypothesentests durch und reflektieren deren zentrale Schritte und bestimmen Konfidenzintervalle; beschreiben anhand von Beispielen mathematisches Modellieren als einen mehrstufigen Prozess, der von einer realen Situation über ein reales Modell (unter mehreren möglichen) zu einem mathematischen Modell führt, das wiederum in der Realität geprüft wird; wenden mathematische Denkmuster und Darstellungsmittel auf praktische Probleme an; reflektieren die spezifischen Möglichkeiten (z.B. Prognosen) und Grenzen (z.B. Verkürzungen) mathematischen Modellierens; verwenden die Idee der Differenzialgleichung zur Charakterisierung von Funktionen und zur Modellbildung; beschreiben exemplarisch Modellbildungsprozesse in verschiedenen Problemfeldern und realen Kontexten; beschreiben an Beispielen, wie empirisch gewonnene Daten und numerische Rechnungen mit Fehlern behaftet sind, und schätzen deren Auswirkungen bei Modellierungen ein.</p>				
Schlüssel- kompetenzen	Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze, Erwerb typischer mathematischer Denk- und Arbeitsweisen				
Inhalte	<p>Statistikpraktikum: Datenanalyse mit Tabellenkalkulations- und Statistiksoftware, Simulieren von Zufallsexperimenten unter Verwendung von Mathematik- oder Statistiksoftware, Durchführen einer statistischen Untersuchung, Erstellen von stochastischen bzw. statistischen Modellen für Anwendungsprobleme, Auswertung von Untersuchungsergebnissen mit Methoden der beschreibenden Statistik unter Verwendung geeigneter Software.</p> <p>Seminar Mathematische Modellierung: Selbstständiges Erarbeiten von benötigten Grundlagen z.B. zu Differentialgleichungen, numerischen Verfahren, bzw. stochastischen Prozessen. Erstellen, Präsentieren und Auswerten von mathematischen Modellen für einen oder mehrere Anwendungsbereiche, beispielsweise physikalische und weitere naturwissenschaftliche Modelle, Netzwerke und Graphen, Optimierung (Lineare Optimierung, optimale Steuerungen), Nachrichtenübermittlung (Kryptographie), Bildgebende Verfahren (Computertomographie), Finanz- und Versicherungswesen, Digitalisierung von Sprache und Musik.</p>				

Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik

Teilnahme- voraussetzungen	Keine		
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Praktikum, 20 (Statistikpraktikum)	2	30
	Seminar, 30 (Seminar Mathematische Modellierung)	4	120
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)	Benotung	
	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung	Benotet	
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)		
	Erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben des Statistikpraktikums		
Sonstiges	Studierende halten 45-minütige Vorträge. Kenntnisse aus den Modulen Analysis, Elemente der Mathematik und Lineare Algebra werden benötigt.		

Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik

Modul: Seminar Algebra, Geometrie und Zahlentheorie				 universität bonn	
Modulnummer MB08	Workload 120 h	Umfang 4 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Jahr	
Modulbeauftragter	Kaenders				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang			Modus	Fachsemester
	Bachelor Lehramt Mathematik			Pflicht	3. oder 5.
Lernziele	Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung von mathematischen Texten, didaktischer Aufbereitung und Darstellung und Vermittlung der Inhalte, Lernen exemplarischer Inhalte der elementaren Algebra und Zahlentheorie.				
Schlüsselkompetenzen	Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbstständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze, Erwerb typischer mathematischer Denk- und Arbeitsweisen				
Inhalte	Eine Auswahl aus elementarer Zahlentheorie, Algebra, Geometrie.				
Teilnahmevoraussetzungen	Keine				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße			SWS	Workload [h]
	Seminar, 30			4	120
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)			Benotung	
	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung			benotet	
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
Sonstiges	Benötigt werden Kenntnisse aus den Modulen Analysis, Lineare Algebra und Elemente der Mathematik. Studierende halten 45-minütige Vorträge.				

Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik


Polyvalenzbereich / Wahlpflichtbereich:

Es müssen mindestens 6 LP im Polyvalenzbereich / Wahlpflichtbereich erworben werden. Als Wahlpflichtmodule stehen unter anderem die folgenden fachwissenschaftlichen Vorlesungsmodule zur Verfügung, deren ausführliche Modulbeschreibungen im Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Mathematik zu finden sind. Der Modulcode dort entspricht den letzten vier Stellen des Modulcodes hier, z.B. MBV2A1 ist das Modul V2A1 Einführung in die Algebra aus dem Bachelorstudiengang Mathematik.


Modulcode	Modultitel	LP
MBV1G4	Lineare Algebra II	9
MBV2A1	Einführung in die Algebra	9
MBV2A2	Einführung in die Mathematische Logik	9
MBV3A1	Algebra I	9
MBV3A2	Algebra II	9
MBV3A3	Grundzüge der Darstellungstheorie	9
MBV3A4	Mengenlehre	9
MBV2B1	Analysis III	9
MBV2B2	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen	9
MBV2B3	Einführung in die Komplexe Analysis	9
MBV3B1	Partielle Differentialgleichungen und Funktionalanalysis	9
MBV3B2	Partielle Differentialgleichungen und Modellierung	9
MBV3B3	Globale Analysis I	9
MBV3B4	Globale Analysis II	9
MBV2C1	Einführung in die Diskrete Mathematik	9
MBV3C1	Lineare und Ganzzahlige Optimierung	9
MBV3C2	Kombinatorik, Graphen, Matroide	9
MBV2D1	Einführung in die Geometrie und Topologie	9
MBV3D1	Topologie I	9
MBV3D2	Topologie II	9
MBV3D3	Geometrie I	9
MBV3D4	Geometrie II	9
MBV2E1	Einführung in die Grundlagen der Numerik	9
MBV2E2	Einführung in die Numerische Mathematik	9
MBV3E1	Wissenschaftliches Rechnen I	9
MBV3E2	Wissenschaftliches Rechnen II	9
MBV2F1	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie	9
MBV2F2	Einführung in die Statistik	9
MBV3F1	Stochastische Prozesse	9
MBV3F2	Grundzüge der Stochastischen Analysis	9

Des weiteren können im Wahlpflichtbereich die folgenden Module gewählt werden:


Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik

Modul: Mathematische Vertiefung				 universität bonn	
Modulnummer MBMV	Workload 270 h	Umfang 9 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus unregelmäßig	
Modulbeauftragter	Kaenders				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang			Modus	Fach- semester
	Bachelor Lehramt Mathematik			Wahlpflicht	3- 6
Lernziele	Vertiefung eines mathematischen Gebietes				
Schlüssel- kompetenzen	Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbstständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze, Erwerb typischer mathematischer Denk- und Arbeitsweisen.				
Inhalte	Es werden lehramtsspezifische Themen der Mathematik angeboten.				
Teilnahme- voraussetzungen	Keine				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße			SWS	Workload [h]
	Vorlesung 80			4	140
	Übung 15			2	130
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)			Benotung	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
	erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben				
Sonstiges					


Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik

Modul: Mathematisches Praktikum				 universität bonn	
Modulnummer MBMP	Workload 180 h	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus Jedes Semester	
Modulbeauftragter	Kaenders				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Fachsemester	
	Bachelor Lehramt Mathematik		Wahlpflicht	3-6	
Lernziele	Vertiefung des Grundlagenwissens, gefestigtes Wissen der mathematischen Grundlagen. Kooperative Arbeitsformen kennen und durchführen können, Lernprozesse moderieren können, mathematische Problemlösestrategien analysieren, moderieren und bewerten können, typische mathematische Denk- und Arbeitsweisen kennen und vermitteln können, Bild von Mathematik als Prozess, als sich entwickelnden Wissensbestand und nicht nur als Produkt vermitteln können, unterschiedliche Zugangsweisen zu den inhaltlichen Gegenständen kennen, mathematische Denkhaltungen wie Ordnen, Strukturieren, Begriffsbilden, Argumentieren, Beweisen, Problemlösen und Modellieren kennen und als Mittel bei der Gewinnung mathematischer Erkenntnisse einsetzen können. Übergänge vom Intuitiven zum Präzisen kennen und den Erkenntnisprozess moderieren können. Prinzipien der minimalen Hilfe kennen und anwenden können.				
Schlüsselkompetenzen	Soziale Kompetenz. Lehren von Mathematik.				
Inhalte	Aufbereitung mathematischer Inhalte unter dem Gesichtspunkt der Vermittlung und Präsentation, Vertiefung und Vernetzung der in früheren Modulen präsentierten mathematischen Inhalte und Konzepte. Reflexion über Lernen und Lehren von Mathematik. Das Praktikum kann zum Beispiel in folgenden Bereichen geleistet werden: 1) Betreuung einer Übungsgruppe, Korrigieren von Übungsaufgaben. Typische Gebiete sind die Module Analysis, Lineare Algebra, Elemente der Mathematik. Der Studierende muss sich erfolgreich um eine Tutorenstelle an einem der mathematischen Institute (MI, IAM, INS, DM) bewerben. 2) Mentorentätigkeit bei Lehrveranstaltungen oder bei Veranstaltungen für begabte Schüler. 3) Schulaktivitäten. 4) E-Learning z.B. Math Chat, Bereitstellung von Materialien. 5) Mathematikdidaktisches Praktikum z.B. im Zusammenhang mit aktuellen Projekten zur Entwicklung des mathematischen Unterrichts wie dem Fibonacciprojekt.				
Teilnahmevoraussetzungen	Keine				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße		SWS	Workload [h]	
	Praktikum		4	180	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)		Benotung		
	Projektarbeit und Präsentation (Gewichtung 1:1)		benotet		
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
	keine				
Sonstiges	Fachdidaktisch begleitet				

Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik

Modul: Geschichte des maschinellen Rechnens I				 universität bonn	
Modulnummer BA-INF 108	Workload 180 h	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus jährlich	
Modulbeauftragter	Prinz				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Informatik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang			Modus	Fachsemester
	Bachelor Lehramt Mathematik			Wahlpflicht	4-6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Überblick über die wesentlichen Erfindungen in der Geschichte des maschinellen Rechnens und aus den Anfängen der Informatik vermittelt. Dabei sollen nicht nur theoretische Grundlagen zur Erfindung von Rechenmaschinen und Computern im Vordergrund stehen, sondern auch das selbständige Untersuchen der historischen Objekte. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Geschichte der Informatik und werden dazu befähigt, aktuelle Entwicklungen der Informatik historisch einzuordnen.				
Schlüsselkompetenzen	Kritische Reflektionen über die Informatikgeschichte, kommunikative Kompetenzen im Übungsbetrieb, soziale Kompetenzen bei Kleingruppenarbeit in den Übungen, Kreativität bei der Untersuchung historischer Rechengeräte und bei der Programmierung historischer Computer, Zeitmanagement.				
Inhalte	Anfänge von Zahlen, Zahlensystemen und des Rechnens; erste Rechenhilfsmittel: Soroban, Suanpan, Schotchy, Napierstäbe; mechanische Darstellung von Zahlen: Sprossenrad, Staffelwalze, Stellsegment; Entwicklung von Rechenmaschinen: Addiermaschinen, Vierspeziesmaschinen, Spezialmaschinen; Übertragungsmechanismen: Zehnerübertrag; Innovationen um die Jahrhundertwende bis zum Untergang der mechanischen Rechenmaschine				
Teilnahmevoraussetzungen	Keine				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße			SWS	Workload [h]
	Vorlesung 40			2	75
	Übung 20			2	105
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)			Benotung	
	Mündliche Prüfung			benotet	
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
	Erfolgreiche Übungsteilnahme, unbenotet				
Sonstiges	Medieneinsatz: Exponate des Arithmeums Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Aspray, W.: Computing before Computers. Ames, 1990. • Bauer, Friedrich L.: Origins and Foundations of Computing. Berlin 2010. • Korte, Bernhard: Zur Geschichte des maschinellen Rechnens . Bonn, 1981. • Prinz, Ina: Historische Rechenmaschinen. Bonn, 2010. 				

Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Lehramt im Fach Mathematik

Modul: Geschichte des maschinellen Rechnens II				 universität bonn	
Modulnummer BA-INF 126	Workload 180 h	Umfang 6 LP	Dauer Modul 1 Semester	Turnus jährlich	
Modulbeauftragter	Prinz				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Lehreinheit Informatik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Fachsemester	
	Bachelor Lehramt Mathematik		Wahlpflicht	4-6	
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Überblick über die wesentlichen Erfindungen in der Geschichte des maschinellen Rechnens und aus den Anfängen der Informatik vermittelt. Dabei sollen nicht nur theoretische Grundlagen zur Erfindung von Rechenmaschinen und Computern im Vordergrund stehen, sondern auch das selbständige Untersuchen der historischen Objekte. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Geschichte der Informatik und werden dazu befähigt, aktuelle Entwicklungen der Informatik historisch einzuordnen.				
Schlüsselkompetenzen	Kritische Reflektionen über die Informatikgeschichte, kommunikative Kompetenzen im Übungsbetrieb, soziale Kompetenzen bei Kleingruppenarbeit in den Übungen, Kreativität bei der Untersuchung historischer Rechengeräte und bei der Programmierung historischer Computer, Zeitmanagement.				
Inhalte	Teil II baut auf Modul 108: Geschichte des maschinellen Rechnens – Teil I auf: Die Entwicklung des Computers, Lochkarten als Datenspeicher, Entwicklung elektronischer Rechner, Programmierung und Benutzung von frühen Computern, Pioniere der Computerentwicklung				
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: BA-INF 108 – Geschichte des maschinellen Rechnens I				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema, Gruppengröße		SWS	Workload [h]	
	Vorlesung 40		2	75	
	Übung 20		2	105	
Prüfung(en)	Prüfungsform(en)		Benotung		
	Mündliche Prüfung		benotet		
Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme	Studienleistung(en)				
	Erfolgreiche Übungsteilnahme, unbenotet				
Sonstiges	Medieneinsatz : Exponate des Arithmeums Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Aspray, W.: Computing before Computers. Ames, 1990. • Bauer, Friedrich L.: Origins and Foundations of Computing. Berlin 2010. • Ceruzzi, Paul E.: A History of Modern Computing. Cambridge, 2003. • Goldstine, H.: The Computer from Pascal to von Neumann. Princeton, 1972. 				