

3g Mathematik

Modul: Analysis I			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Mathematik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen die Grundlagen des mathematischen (logischen, abstrakten, analytischen und vernetzten) Denkens, sie sind mit grundlegenden Aussagen der Analysis einer reellen Veränderlichen vertraut und können mit Begriffen, wie Folge, Reihe, Grenzwert, Stetigkeit, Ableitung und Integral sicher umgehen. Sie können zu passenden Problemstellungen auch aus anderen Wissenschaften geeignete mathematische Formulierungen entwickeln, dazu die richtigen Lösungen finden und ihre Ergebnisse wieder im Anwendungskontext richtig interpretieren.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Elementare Logik, Geordnete Paare, Relationen, Funktionen, Definitionsbereich und Wertebereich einer Funktion, Umkehrfunktion (Injektivität, Surjektivität). - Zahlen, vollständige Induktion, Rechnen mit reellen und komplexen Zahlen. - Anordnung von \mathbb{R}, Maximum und Minimum, Supremum und Infimum reeller Mengen, Supremums/Infimums-Vollständigkeit von \mathbb{R}, Betrag einer reellen Zahl, \mathbb{Q} ist dicht in \mathbb{R}. - Folgen und Reihen, Grenzwerte, Cauchyfolgen, Konvergenzkriterien, Reihen und grundlegende Konvergenzprinzipien. - Topologische Aspekte von \mathbb{R}, Offene, abgeschlossene und kompakte reelle Mengen. - Funktionenfolgen, Funktionenreihen, Potenzreihen. - Eigenschaften von Funktionen, Beschränktheit, Monotonie, Konvexität. Stetigkeit, Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen, Gleichmäßige Stetigkeit, Zwischenwertsätze, Stetigkeit und Kompaktheit. - Differenzierbarkeit, Begriff der Ableitung, Differentiationsregeln, Mittelwertsätze, Lokale und globale Extrema, Krümmung, Monotonie, Konvexität. - Elementare Funktionen, Rationale Funktionen, Wurzelfunktionen, Exponentialfunktionen, Winkelfunktionen Hyperbolische Funktionen, Reeller Logarithmus, Reelle Arcus-Funktionen, Kurvendiskussionen. - Anfänge der Integralrechnung <p>Wenn sich das Modul auch an Studentinnen und Studenten im Lehramtsstudiengang Mathematik richtet, werden bei den Beispielen nach Möglichkeit auch solche gewählt, die einen Schulbezug haben.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	-	Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung 60 Vorlesung
Übung	2	Regelmäßige, schriftliche Ausarbeitung von Lösungen zu den Übungsaufgaben sowie aktive Beteiligung an der Diskussion.	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 45 schriftliche Übungsaufgaben 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) <i>oder</i> mündliche Prüfung (etwa 20 Minuten)	
Modulsprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Mathematik, Bachelorstudiengang Mathematik für das Lehramt	

Modul: Analysis II			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Mathematik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verfügen über vertiefte Kenntnisse in der Analysis und ihren Anwendungen. Sie beherrschen analytische Schlussweisen in mathematisch-logischer Sprache und verfügen über Beweisstrategien. Sie können zu passenden Problemstellungen auch aus anderen Wissenschaften geeignete mathematische Formulierungen entwickeln, dazu die richtigen Lösungen finden und ihre Ergebnisse wieder im Anwendungskontext richtig interpretieren.			
Inhalte: - Integration: Riemann-Integral (einer reellen Variablen), Trapezregel, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung - Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher: Stetigkeit, partielle, totale und stetige Differenzierbarkeit, Satz über die Umkehrfunktion, Satz über implizite Funktionen im \mathbb{R}^2 - Ausblick auf die Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variablen: Riemann-Integral, Berechnung von Mehrfachintegralen, Volumen von Rotationskörpern - Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Grundlegende Begriffe, elementar lösbare Differentialgleichungen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 30
Übung	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 30 schriftliche Übungsaufgaben 120 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten) <i>oder</i> mündliche Prüfung (etwa 20 Minuten)		
Modulsprache	Deutsch		
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme	Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja		
Arbeitszeitaufwand insgesamt	300 Stunden		10 LP
Dauer des Moduls	ein Semester		
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester		
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Mathematik, Bachelorstudiengang Mathematik für das Lehramt, Lehramtsmasterstudiengang (120 LP – FW – 2)		

Modul: Lineare Algebra I			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereichs Mathematik und Informatik/Institut für Mathematik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und analytischen Geometrie. Sie können mit Strukturen, wie Vektorräumen über Körpern sicher umgehen und ihre Erkenntnisse auf geometrische Fragestellungen anwenden.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Mengen, Abbildungen, Äquivalenzrelationen, Gruppen, Ringe, Körper • Lineare Gleichungssysteme: Lösbarkeitskriterien, Gauß-Algorithmus • Vektorräume: Lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensysteme und Basen, Dimension, Unterräume, Faktorräume, Vektorprodukt im \mathbb{R}^3 • Lineare Abbildungen: Bild und Rang, Zusammenhang mit Matrizen, Verhalten bei Basiswechsel • Dualer Vektorraum, Multilinearformen, alternierende und symmetrische Bilinearformen, Zusammenhang mit Matrizen, Basiswechsel • Determinanten: Cramersche Regel, Eigenwerte und -vektoren • affine Geometrie • Elemente der Codierungstheorie <p>Wenn sich das Modul auch an Studentinnen und Studenten im Lehramtsstudiengang Mathematik richtet, werden bei den Beispielen nach Möglichkeit auch solche gewählt, die einen Schulbezug haben.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung 60
Übung	2	Regelmäßige, schriftliche Ausarbeitung von Lösungen zu den Übungsaufgaben sowie aktive Beteiligung an der Diskussion	Vorlesung Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung 45 Übung schriftliche Übungsaufgaben 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) <i>oder</i> mündliche Prüfung (etwa 20 Minuten).	
Modulsprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Mathematik, Bachelorstudiengang Mathematik für das Lehramt	

Modul: Lineare Algebra II			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereichs Mathematik und Informatik/Institut für Mathematik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten beherrschen algebraische Schlussweisen und Beweisstrategien und sind mit der Problematik von Normalformen für lineare Abbildungen und quadratische Formen vertraut. Sie können zu passenden Problemstellungen auch aus anderen Wissenschaften geeignete mathematische Formulierungen entwickeln, dazu die richtigen Lösungen finden und ihre Ergebnisse wieder im Anwendungskontext richtig interpretieren.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Normalformen für Bilinearformen, Hauptachsentransformation • Euklidische und unitäre Vektorräume: Gram-Schmidt-Verfahren, Winkel und Abstände, Orthonormalbasen und Basiswechsel • Selbstadjungierte und unitäre Abbildungen • Jordansche Normalform Ausgewählte Themen zur Vertiefung, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Tensor- und äußere Algebra; Parametrisierung von Unterräumen; • Darstellungen endlicher Gruppen. Wenn sich das Modul auch an Studentinnen und Studenten im Lehramtsstudiengang Mathematik richtet, werden bei den Beispielen nach Möglichkeit auch solche gewählt, die einen Schulbezug haben.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	–	Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung 60 Vorlesung
Übung	2	Regelmäßige, schriftliche Ausarbeitung von Lösungen zu den Übungsaufgaben sowie aktive Beteiligung an der Diskussion.	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung 45 Übung schriftliche Übungsaufgaben 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) <i>oder</i> mündliche Prüfung (etwa 20 Minuten).	
Modulsprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		Vorlesung: Teilnahme wird empfohlen; Übung ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Sommersemester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Mathematik, Bachelorstudiengang Mathematik für das Lehramt	

Modul: Panorama der Mathematik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Mathematik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
<p>Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen einen Überblick über vielfältige Aspekte der Mathematik als Kulturgut, Wissens- und Wissenschaftsgebiet sowie ein vertieftes Verständnis für Schlüsselbegriffe aus der Mathematik, die aus der Schule bekannt sind. Sie können zu passenden Problemstellungen auch aus anderen Wissenschaften geeignete mathematische Formulierungen entwickeln, dazu die richtigen Lösungen finden und ihre Ergebnisse wieder im Anwendungskontext richtig interpretieren.</p>			
<p>Inhalte: Das Modul bietet eine Einführung in die Mathematik als Wissens- und Wissenschaftsgebiet; der Inhalt soll insbesondere bei der Vermittlung von Mathematik, z.B. in der Schule, in anderen außeruniversitären öffentlichen und privaten Bildungseinrichtungen sowie in betrieblichen Kontexten, von Nutzen sein. Es werden unter anderem folgende Schwerpunkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilgebiete und Struktur ("Landkarte") der modernen Mathematik, - geschichtliche Entwicklung der Gebiete der Mathematik sowie deren Vernetzung, - Anwendungen der Mathematik, - Beschreibung und Erfahrung mathematischen Arbeitens, - Einblick in eine Auswahl aktueller Probleme aus der Mathematik. 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	-	Präsenzzeit Vorlesung 60 Vor- und Nachbereitung Vorlesung 60
Übung	2	Regelmäßige, schriftliche Ausarbeitung von Lösungen zu den Übungsaufgaben sowie aktive Beteiligung an der Diskussion.	Präsenzzeit Übung 30 Vor- und Nachbereitung Übung 45 schriftliche Übungsaufgaben 45 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Modulprüfung		Klausur (90 Minuten) <i>oder</i> mündliche Prüfung (etwa 20 Minuten); die Modulprüfung wird nicht differenziert bewertet.	
Modulsprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		300 Stunden	10 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Mathematik; Studienbereich ABV (Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen)	

Modul: Kommunikation über Mathematik			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Mathematik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten können sich unter Anleitung in ein grundlegendes Thema der Mathematik anhand von wissenschaftlicher Literatur einarbeiten, beherrschen gängige Vortrags- und Präsentationstechniken, wissen, was zu einer schriftlichen Ausarbeitung eines Vortrags gehört und können eine fachliche Diskussion moderieren.			
Inhalte: Das Proseminar baut auf einem oder mehreren Pflichtmodulen des ersten Studienjahres des Kernfachs Mathematik auf. Es findet eine Vorbesprechung zur Themenvereinbarung statt. Es werden unter anderem folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • Planung wissenschaftlicher Präsentationen • Visualisierungstechniken für komplexe Sachverhalte • Projekt- und Zeitmanagementstrategien 			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	2	Vereinbarung eines Themas, Besprechung der Vortragsvorbereitung mit der Lehrkraft, regelmäßige Beteiligung an den Vorträgen und der Diskussion	Präsenzzeit 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60
Modulprüfung		Vortrag (etwa 45 Minuten) mit schriftlicher Ausarbeitung (etwa 5 Seiten); die Modulprüfung wird nicht differenziert bewertet.	
Modulsprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Semester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Mathematik; Studienbereich ABV (Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen)	

Modul: Programmierung			
Hochschule/Fachbereich/Institut: Freie Universität Berlin/Fachbereich Mathematik und Informatik/Institut für Mathematik			
Modulverantwortliche/r: Dozentinnen oder Dozenten des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen: keine			
Qualifikationsziele: Anhand vieler Beispiele und selbst zu lösender Aufgaben können die Studentinnen und Studenten eigenständig Programme spezifizieren, diese in einer Programmiersprache, z.B. Java entwickeln, implementieren und testen. Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Notwendigkeit von Spezifikationen und sauberen Schnittstellen, für Objektorientierung und Vererbung sowie für die Bedeutung von Systemarchitekturen. Sie können zu passenden Problemstellungen auch aus Technik und anderen Wissenschaften geeignete mathematische Formulierungen entwickeln, dazu die richtigen Lösungen finden und ihre Ergebnisse wieder im Anwendungskontext richtig interpretieren.			
Inhalte: In der Vorlesung werden allgemeine Konzepte der strukturierten Programmierung und grundlegende Techniken der Softwareentwicklung unter Verwendung einer modernen Programmiersprache, z.B. Java, vermittelt. In der Übung werden praktische, anwendungsorientierte Aufgaben, z.B. aus den Bereichen Bildverarbeitung oder Grafik- und Applet-Programmierung, bearbeitet.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminaristische Übung	4	Regelmäßige Bearbeitung und Implementierung der Programmieraufgaben, Präsentation mindestens einer korrekten Lösung	Präsenzzeit Übung 60 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30
Modulprüfung		Demonstration einer selbst entwickelten Software zu der vom Dozenten oder der Dozentin gestellten Prüfungsaufgabe (etwa 10 Minuten); die Modulprüfung wird nicht differenziert bewertet	
Modulsprache		Deutsch	
Pflicht zur regelmäßigen Teilnahme		ja	
Arbeitszeitaufwand insgesamt		150 Stunden	5 LP
Dauer des Moduls		ein Semester	
Häufigkeit des Angebots		jedes Wintersemester	
Verwendbarkeit		Bachelorstudiengang Mathematik; Studienbereich ABV (Kompetenzbereich Fachnahe Zusatzqualifikationen)	