

**Prüfungsordnung für das Fach Mathematik
zur Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen innerhalb des Zwei-Fach-Modells
an der Universität Münster
vom 01.12.2025**

Aufgrund § 1 Absatz 1 Satz 3 der „Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen an der Westfälischen Wilhelms-Universität innerhalb des Zwei-Fach-Modells vom 6. Juni 2011“ (AB Uni 2011/11, S. 762 ff.), zuletzt geändert durch die „Achte Ordnung zur Änderung der Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen an der Westfälischen Wilhelms-Universität innerhalb des Zwei-Fach-Modells vom 6. Juni 2011 vom 05.05. 2022“ (AB Uni 2022/16, S. 1284 ff.), hat die Universität Münster folgende Ordnung erlassen:

**§ 1
Studieninhalt (Module)**

(1) Das Fach Mathematik im Rahmen der Bachelorprüfung innerhalb des Zwei-Fach-Modells umfasst nach näherer Bestimmung durch die als Anhang beigefügten Modulbeschreibungen folgende Pflichtmodule:

1. M1 Grundlagen der Linearen Algebra
2. M2 Grundlagen der Analysis
3. M3 Einführung in die Fachdidaktik
4. M4 Stochastik
5. M5 Numerische Mathematik
6. M6 Mathematik vermitteln und vernetzen

(2) Zudem umfasst das Fach Mathematik folgende Wahlpflichtmodule:

1. M-V1 Kurze analytische Vertiefung
2. M-V2 Kurze algebraische Vertiefung
3. M-V3 Lange analytische Vertiefung
4. M-V4 Lange algebraische Vertiefung
5. M7 Bachelorarbeit

Es muss mindestens eines der folgenden Wahlpflichtmodule erfolgreich abgeschlossen werden: M-V1, M-V2, M-V3, M-V4. Es dürfen alle Wahlpflichtmodule absolviert werden. Die Bachelorarbeit kann im Fach Mathematik geschrieben werden.

(3) Die Modulbeschreibungen im Anhang sind Bestandteil dieser Prüfungsordnung.

**§ 2
Einschreibungshindernisse**

Die Verweigerung der Einschreibung richtet sich nach der Rahmenprüfungsordnung. Zusätzlich wird für den Zwei-Fach-Bachelor Mathematik festgelegt, dass auch ein endgültiges Nichtbestehen im Fach Mathematik innerhalb des Bachelorstudiums für das Lehramt an Berufskollegs sowie Gymnasien und Gesamtschulen zu einem Einschreibungshindernis führt.

§ 3
Studien- und Prüfungsleistungen

- (1) Mit Ausnahme von den Prüfungsleistungen in den Modulen M6 und M7 stehen den Studierenden für das Bestehen jeder Prüfungsleistung vier Versuche zur Verfügung. Für die mündliche Prüfung im Modul M6 stehen den Studierenden drei Versuche zur Verfügung. Für die Prüfungsleistung des fachwissenschaftlichen Seminars im Modul M6 stehen den Studierenden drei Versuche zur Verfügung, bei jedem Versuch muss ein neues Seminar belegt werden. Die Bachelorarbeit (Modul M7) kann einmal wiederholt werden. Wiederholungsversuche können nicht zum Zwecke der Notenverbesserung verwendet werden.
- (2) Studienleistungen können benotet werden. Für die Benotung findet § 17 Abs. 1 Satz 2 der Rahmenordnung entsprechende Anwendung.
- (3) Die Studierenden haben die Wahl, erfolgreich absolvierte Wahlpflichtmodule M-V1, M-V2, M-V3, M-V4 entweder für diesen Bachelorstudiengang oder bei einer späteren Einschreibung an der Universität Münster für die entsprechenden gleichnamigen Module Ma-V1, Ma-V2, Ma-V3, Ma-V4 des zugehörigen Masterstudiengangs werten zu lassen. Die Festlegung, welche der Wahlpflichtmodule M-V1, M-V2, M-V3, M-V4 Bestandteil des Bachelorstudiengangs sein sollen, ist mit Antragstellung auf Erstellung des Bachelorzeugnisses verbindlich zu treffen. Soll mehr als eines der Wahlpflichtmodule M-V1, M-V2, M-V3, M-V4 Bestandteil des Bachelorstudiengangs sein, so zählt die beste Note für die Fachnote des Bachelorstudiengangs. Die zusätzlich erbrachten Leistungen werden im Transcript of Records vermerkt.

§ 4
Bachelorarbeit

- (1) Sofern die Bachelorarbeit im Fach Mathematik geschrieben wird, steht der*dem Studierenden für das Thema ein Vorschlagsrecht zu.
- (2) Das Thema wird erst ausgegeben, wenn die Module M1 und M2 erfolgreich abgeschlossen sind und die mündliche Prüfung des Moduls M6 bestanden ist.
- (3) Die Bearbeitungszeit beträgt acht Wochen. Wird die Bachelorarbeit studienbegleitend abgelegt, beträgt die Bearbeitungsfrist 15 Wochen. Die Bachelorarbeit ist dann studienbegleitend, wenn parallel zu ihr noch mindestens ein weiteres Modul absolviert werden muss.

§ 5
Antwortwahlverfahren (Single und Multiple Choice)

- (1) ¹Prüfungsleistungen können ganz oder teilweise im Antwortwahlverfahren (Single und Multiple Choice) abgeprüft werden. ²Bei Prüfungen, die vollständig im Antwortwahlverfahren abgelegt werden, sind jeweils allen Prüflingen dieselben Prüfungsaufgaben zu stellen. ³Die Prüfungsaufgaben müssen auf die für das Modul erforderlichen Kenntnisse abgestellt sein und zuverlässige Prüfungsergebnisse ermöglichen. ⁴Bei der Aufstellung der Prüfungsaufgaben ist festzulegen, welche Antworten als zutreffend anerkannt werden. ⁵Die Prüfungsaufgaben sind vor der Feststellung des Prüfungsergebnisses darauf zu überprüfen, ob sie, gemessen an den Anforderungen der für das Modul erforderlichen Kenntnisse, fehlerhaft sind. ⁶Ergibt diese

Überprüfung, dass einzelne Prüfungsaufgaben fehlerhaft sind, sind diese bei der Feststellung des Prüfungsergebnisses nicht zu berücksichtigen. ⁷Bei der Bewertung ist von der verminderten Zahl der Prüfungsaufgaben auszugehen. ⁸Die Verminderung der Zahl der Prüfungsaufgaben darf sich nicht zum Nachteil eines Prüflings auswirken.

(2) Eine Prüfung, die vollständig im Antwortwahlverfahren abgelegt wird, ist bestanden, wenn der Prüfling mindestens 50 Prozent der gestellten Prüfungsaufgaben zutreffend beantwortet hat oder wenn die Zahl der vom Prüfling zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 10 Prozent die durchschnittliche Prüfungsleistung aller an der betreffenden Prüfung teilnehmenden Prüflinge unterschreitet.

(3) Hat der Prüfling die für das Bestehen der Prüfung erforderliche Mindestzahl zutreffend beantworteter Prüfungsfragen erreicht, so lautet die Note

- „sehr gut“, wenn er mindestens 75 Prozent,
- „gut“, wenn er mindestens 50, aber weniger als 75 Prozent,
- „befriedigend“, wenn er mindestens 25, aber weniger als 50 Prozent,
- „ausreichend“, wenn er keine oder weniger als 25 Prozent

der darüber hinaus gestellten Prüfungsfragen zutreffend beantwortet hat.

(4) ¹Für Prüfungsleistungen, die nur teilweise im Antwortwahlverfahren durchgeführt werden, gelten die oben aufgeführten Bedingungen entsprechend. ²Die Gesamtnote wird aus dem gewogenen arithmetischen Mittel des im Antwortwahlverfahren absolvierten Prüfungsteils und dem normal bewerteten Anteil gebildet, wobei Gewichtungsfaktoren die jeweiligen Anteile an der Gesamtleistung in Prozent sind; § 17 Abs. 4 Satz 4 und Satz 5 Rahmenordnung findet entsprechende Anwendung.

§ 6 Inkrafttreten

- (1) Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Münster (AB Uni) in Kraft. Sie gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2026/27 erstmals ihr Studium im Fach Mathematik im Rahmen des Bachelorstudiengangs innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Universität Münster aufgenommen haben.
- (2) Studierende, die vor dem Wintersemester 2026/27 in das Fach Mathematik im Rahmen des Bachelorstudiengangs innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Universität Münster immatrikuliert wurden, können auf Antrag in den Anwendungsbereich dieser Prüfungsordnung wechseln. Der Antrag kann nur gemeinsam für Erst- und Zweitfach sowie für die Bildungswissenschaften gestellt werden, sofern letztere studiert werden. Der Antrag ist bei dem für das Erstfach zuständigen Prüfungsamt zu stellen. Die Antragstellung ist unwiderruflich. Bereits erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen einschließlich erzielter Fehlversuche werden bei einem Wechsel in diese Prüfungsordnung übernommen, wenn und soweit die Leistungen einander entsprechen.
- (3) ¹Das Studium nach der „Prüfungsordnung für das Fach Mathematik zur Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Westfälischen Wilhelms-Universität

Münster vom 24. Juli 2018“ (einschließlich Änderungsordnungen) sowie nach der „Prüfungsordnung für das Fach Mathematik im Rahmen der Bachelorprüfung innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Rahmenordnung LABG 2009) vom 18. November 2011“ (einschließlich Änderungsordnungen) kann letztmalig zum 29.03.2030 beendet werden. ²Studienleistungen sowie Prüfungsleistungen einschließlich Wiederholungsprüfungen und Prüfungsleistungen nach einem Versäumnis bzw. nach einem Rücktritt können letztmals am 15.10.2029 abgelegt werden. ³Ein Thema für die Bachelorarbeit wird letztmals am 13.02.2029 ausgegeben. ⁴Ein Thema für die Wiederholung der Bachelorarbeit wird letztmals ausgegeben am 01.10.2029. ⁵Im Falle einer schwerwiegenden Krankheit oder Behinderung oder bei Inanspruchnahme von Mutterschutz- oder Elternzeiten oder bei vergleichbaren Gründen kann die*der Studiendekan*in auf Antrag die in den Sätzen 2 bis 4 genannten Fristen einmalig um höchstens sechs Monate verlängern. ⁶Die geltend gemachten Gründe sind von der*dem Studierenden glaubhaft zu machen. ⁷Die*der Studiendekan*in kann gegebenenfalls die Vorlage eines ärztlichen Attests verlangen. ⁸Versäumt ein*e Studierende*r verschuldet oder unverschuldet die Einhaltung einer der in den Sätzen 2 bis 5 genannten Fristen, so ist ein Antrag auf Wiedereinsetzung ausgeschlossen.

- (4) ¹Die „Prüfungsordnung für das Fach Mathematik zur Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 24. Juli 2018“ (einschließlich Änderungsordnungen) sowie die „Prüfungsordnung für das Fach Mathematik im Rahmen der Bachelorprüfung innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Rahmenordnung LABG 2009) vom 18. November 2011“ (einschließlich Änderungsordnungen) wird mit Wirkung zum 29.03.2030 aufgehoben. ²Die Studierenden, die ihr Studium zu diesem Zeitpunkt nicht erfolgreich abgeschlossen haben, werden auf Antrag beim Prüfungsamt in den Anwendungsbereich dieser Prüfungsordnung überführt. ³Bereits erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen einschließlich erzielter Fehlversuche werden bei einem Wechsel in diese Prüfungsordnung übernommen, wenn und soweit die Leistungen einander entsprechen. ⁴Den Studierenden wird eindrücklich empfohlen sich frühzeitig über die Anerkennungsmöglichkeiten zu informieren. ⁵Es wird zudem dringend geraten, sich mit der zuständigen Studienfachberatung für ein Beratungsgespräch in Verbindung zu setzen.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Mathematik und Informatik (Fachbereich 10) vom 22.10.2025 Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes NRW oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
2. das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Münster, den 01.12.2025

Der Rektor

Prof. Dr. Johannes W e s s e l s

M1 Grundlagen der Linearen Algebra

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Grundlagen der Linearen Algebra
Modulnummer	M1

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1 und 2
Leistungspunkte (LP)	17
Workload (h) insgesamt	510
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
In diesem Modul werden die Grundlagen der Linearen Algebra vermittelt. Des Weiteren sollen die Studierenden das mathematische Denken kennenlernen.	
Zusammen mit dem Modul M2 ist dieses Modul grundlegend für alle weiteren Lehrveranstaltungen in diesem Studiengang.	
Lehrinhalte	
<u>Lehrinhalte Lineare Algebra I:</u>	
elementare Beweismethoden	
Lineare Gleichungssysteme, Eliminationsverfahren von Gauß, Mengen und Abbildungen, Gruppen und Körper, komplexe Zahlen, Vektorräume und lineare Abbildungen, Basen und Dimension, direkte Summe und direktes Produkt, Zusammenhang zwischen Matrizen und lineare Abbildungen, Rang einer Matrix, Invertierbarkeit, die Determinante und die Spur, Cramersche Regel, Polynome und Polynomfunktionen, Eigenwerte als Nullstellen des charakteristischen Polynoms.	
<u>Lehrinhalte Geometrische Algebra:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Determinanten, • Skalarprodukte, insbesondere in endlich dimensionalen reellen Vektorräumen, Orthonormalbasen, • Längen- und Winkelmessung, Zusammenhang mit den trigonometrischen Funktionen, • Isometrien des euklidischen Raums, • Kongruenzen von Dreiecken und eine Auswahl der klassischen Kongruenzsätze, • Geometrie von Ebenen und Geraden im Raum, das Vektorprodukt im 3-dimensionalen reellen Vektorraum, • Polynome, komplexe Zahlen, Fundamentalsatz der Algebra, • Eigenwerte, charakteristisches Polynom, • Diagonalisierung symmetrischer Matrizen, • Normalformen orthogonaler Abbildungen, 	

- Symmetrische Bilinearformen in endlich dimensionalen reellen Vektorräumen,
- optional: Kegelschnitte.

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die wichtigsten Definitionen und Sätze der Linearen Algebra und können diese Definitionen und Sätze in Beispielaufgaben anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, Beweise der Linearen Algebra zu durchdringen und einfache Argumentationsketten zur Linearen Algebra selbstständig durchzuführen und schriftlich und mündlich darzustellen.

Die Studierenden können mit den Begriffen Vektorraum, Basis eines Vektorraums, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren sicher umgehen und beherrschen die dazu gehörenden Rechenverfahren.

Die Studierenden kennen praktische Anwendungen dieser Verfahren und können die Verfahren durchführen. Insbesondere verstehen die Studierenden die Lösungstheorie der linearen Gleichungssysteme und sind in der Lage, diese Theorie in praktischen Beispielen sicher anzuwenden.

Die Studierenden verfügen über ein klares Bild der geometrischen Bedeutung der Linearen Algebra. Hierzu gehört ein gutes Verständnis des Schulstoffs zur euklidischen Geometrie vom höheren Standpunkt aus, insbesondere ein sicherer Umgang mit Längen- und Winkelbegriffen und mit geometrischen Abbildungen.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung		Lineare Algebra I	P	60 (4 SWS)	90
2	Übung		Übungen zur Linearen Algebra I	P	30 (2 SWS)	90
3	Vorlesung		Geometrische Lineare Algebra	P	60 (4 SWS)	60
4	Übung		Übungen zur Geometrischen Linearen Algebra	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Klausur	2-3 h	1	100%

		<p>Die Prüfungsleistung bezieht sich inhaltlich auf die Lehrveranstaltungen Nr. 1 und 2.</p> <p>Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>Die Modulnote ist die bessere der beiden in den MTPs erzielten Noten.</p>			
2	MTP	<p>Klausur</p> <p>Die Prüfungsleistung bezieht sich inhaltlich auf die Lehrveranstaltungen Nr. 3 und 4.</p> <p>Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>Die Modulnote ist die bessere der beiden in den MTPs erzielten Noten.</p>	2-3 h	3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		20%			
Studienleistung(en)					
Nr.	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.		
1	<p>Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen: Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom</p>	<p>1 Übungszettel alle 1-2 Wochen</p> <p>Optional:</p> <p>1-2 Präsentationen: 5-15 min.</p> <p>1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.</p>	2		

	Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.		
2	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen: Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.	1 Übungszettel alle 1-2 Wochen Optional: 1-2 Präsentationen: 5-15 min. 1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.	4

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	2 LP
	LV Nr. 4	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	5 LP
	SL Nr. 2	4 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	1 LP
	PL Nr. 2	1 LP
Summe LP		17 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen
Modulbezogene Teilnahmeveraussetzungen	Keine
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht

7	Angebot des Moduls
Turnus/Taktung	Jährlich, beginnend im Wintersemester

Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik
---------------------------	--	--

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)
Modulsprache(n)	Deutsch
Modultitel englisch	Introduction to Linear Algebra
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Linear Algebra I LV Nr. 2: Tutorial Linear Algebra I LV Nr. 3: Geometric Linear Algebra LV Nr. 4: Tutorial Geometric Linear Algebra

9 LZV-Vorgaben	
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1
	0 LP
	LV Nr. 2
	0 LP
	LV Nr. 3
Inklusion (LP)	0 LP
	LV Nr. 4
	0 LP
	Modul gesamt:
	0 LP
Inklusion (LP)	LV Nr. 1
	0 LP
	LV Nr. 2
	0 LP
	LV Nr. 3
Inklusion (LP)	0 LP
	LV Nr. 4
	0 LP
	Modul gesamt:
	0 LP

10 Sonstiges	
	<p><u>Propädeutikum zur Linearen Algebra:</u></p> <p>Das Propädeutikum ist ein freiwilliges Unterstützungsangebot, das den Studierenden den Einstieg ins Studium erleichtern soll. Im Rahmen des Propädeutikums werden den Erstsemestern in Kleingruppen eine Mentorin/ein Mentor zugeteilt. Die Mentorin/Der Mentor steht ihrer/seiner Gruppe wöchentlich für ein mindestens zweistündiges Treffen zur Verfügung, um den Studierenden ihrer/seiner Gruppe den Einstieg in das Mathematikstudium zu erleichtern. Im Vordergrund stehen hierbei</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausführliche Erklärung und Einübung der Grundlagen der Linearen Algebra • Hilfestellung bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben • Herstellung des Bezugs zur Schulmathematik

M2 Grundlagen der Analysis

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Grundlagen der Analysis
Modulnummer	M2

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	2 und 3
Leistungspunkte (LP)	16
Workload (h) insgesamt	480
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
In diesem Modul werden die Grundlagen der Analysis vermittelt. Des Weiteren sollen die Studierenden das mathematische Denken kennenlernen.	
Zusammen mit dem Modul M1 ist dieses Modul grundlegend für alle weiteren Lehrveranstaltungen in diesem Studiengang.	
Lehrinhalte	
Im Rahmen des Moduls werden die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen und die Grundlagen der Differentialrechnung in mehreren Variablen vorgestellt und in mathematisch stringenter Form hergeleitet.	
Lehrinhalte Infinitesimalrechnung I in Stichworten:	
<ul style="list-style-type: none"> • vollständige Induktion, • axiomatische Charakterisierung der reellen Zahlen, • Folgen, Grenzwerte, Supremum, Infimum, • Stetigkeit, Zwischenwertsatz, • Konvergenzkriterien für Reihen, • die Exponentialfunktion, • Differentiation, Mittelwertsatz, Regel von L'Hopital, • Umkehrsatz, Extrema, Konvexität, • Trigonometrische Funktionen und Logarithmus, • Additionstheoreme, Definition von π 	
Lehrinhalte Infinitesimalrechnung II in Stichworten:	
<ul style="list-style-type: none"> • das Riemannsche Integral, Mittelwertsatz, Hauptsatz, • Taylor-Formel, Potenzreihen, • Folgenkomplexeit, • Differenzierbare Kurven und ihre Länge, • Partielle und totale Ableitung, 	

- Satz von Schwarz,
- Taylor-Formel bis zur Ordnung 2 in mehreren Variablen, lokale Extrema,
- Umkehrsatz (ohne Beweis)

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die wichtigsten Definitionen und Sätze der Analysis in einer und mehreren Variablen und können diese Definitionen und Sätze in Beispielaufgaben anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, Beweise der Analysis zu durchdringen und einfache Argumentationsketten zur Analysis selbständig durchzuführen und schriftlich und mündlich darzustellen.

Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Rechenverfahren der Analysis, etwa zur Konvergenz von Folgen und Reihen, zur Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen in einer und mehreren Variablen und zur Integration (Substitutionsregel und partielle Integration).

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung		Infinitesimalrechnung I	P	60 (4 SWS)	60
2	Übung		Übungen zur Infinitesimalrechnung I	P	30 (2 SWS)	90
3	Vorlesung		Infinitesimalrechnung II	P	60 (4 SWS)	60
4	Übung		Übungen zur Infinitesimalrechnung II	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Klausur Die Prüfungsleistung bezieht sich inhaltlich auf die Lehrveranstaltungen Nr. 1 und 2. Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird	2-3 h	1	100%

		<p>rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>Die Modulnote ist die bessere der beiden in den MTPs erzielten Noten.</p>			
2	MTP	<p>Klausur</p> <p>Die Prüfungsleistung bezieht sich inhaltlich auf die Lehrveranstaltungen Nr. 3 und 4.</p> <p>Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>Die Modulnote ist die bessere der beiden in den MTPs erzielten Noten.</p>	2-3 h	3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		20%			
Studienleistung(en)					
Nr.		Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1		<p>Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen:</p> <p>Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	<p>1 Übungszettel alle 1-2 Wochen</p> <p>Optional:</p> <p>1-2 Präsentationen: 5-15 min.</p> <p>1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.</p>	2	
2		<p>Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen:</p> <p>Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn</p>	<p>1 Übungszettel alle 1-2 Wochen</p> <p>Optional:</p> <p>1-2 Präsentationen: 5-15 min.</p>	4	

	der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.	1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.	
--	--	------------------------------------	--

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	2 LP
	LV Nr. 4	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	4 LP
	SL Nr. 2	4 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	1 LP
	PL Nr. 2	1 LP
Summe LP		16 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:		
<ul style="list-style-type: none"> Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden. 		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jährlich, beginnend im Sommersemester
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.
	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)
Modulsprache(n)	Deutsch
Modultitel englisch	Introduction to Analysis in one and several variables
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Infinitesimal Calculus I LV Nr. 2: Tutorial Infinitesimal Calculus I

	LV Nr. 3: Infinitesimal Calculus II
	LV Nr. 4: Tutorial Infinitesimal Calculus II

9	LZV-Vorgaben
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1
	0 LP
	LV Nr. 2
	0 LP
	LV Nr. 3
	0 LP
	LV Nr. 4
	0 LP
	Modul gesamt:
	0 LP
Inklusion (LP)	LV Nr. 1
	0 LP
	LV Nr. 2
	0 LP
	LV Nr. 3
	0 LP
	LV Nr. 4
	0 LP
	Modul gesamt:
	0 LP

10	Sonstiges
	-

M3 Einführung in die Fachdidaktik

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Einführung in die Fachdidaktik
Modulnummer	M3

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	3 und 4
Leistungspunkte (LP)	8
Workload (h) insgesamt	240
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul bietet eine systematische Einführung in die Mathematikdidaktik (einschließlich digitaler Medien, Heterogenität und Inklusion) an. Des Weiteren sollen die Studierenden den Umgang mit mathematischer Technologie erlernen.	
Dieses Modul ist grundlegend für alle weiteren didaktischen Lehrveranstaltungen in diesem Studiengang.	
Lehrinhalte	
<p><u>Einführung in die Fachdidaktik:</u></p> <p>Wissenschaftliche Theorien und Standards der Fachdidaktik, angewandt auf die Lerninhalte der Sekundarstufe I und auf typische Lehr-Lern-Situationen und -Prozesse; Diagnose und Lernstandsbestimmung; Umgang mit Heterogenität; individuelle Förderung; Lernumgebungen; Einblick in das Themenfeld Medien und neue Technologien im Mathematikunterricht; Lehr-Lern-Forschung und wissenschaftliche Methoden der Fachdidaktik; Bedeutung eines allgemeinbildenden Mathematikunterrichts und mathematikdidaktische Prinzipien.</p>	
<u>Kurs Computeralgebra:</u>	
Im Kurs Computeralgebra soll anhand von Problemen aus der Analysis und der Linearen Algebra ein gängiges Computeralgebra-System (etwa Sage, Maple oder Mathematica) vorgestellt und durch entsprechende begleitende Übungen einstudiert werden. Hierbei werden noch einmal die wichtigsten praktischen Algorithmen aus den Grundvorlesungen (Lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Determinantenberechnung, Differentialrechnung, Integralrechnung etc.) wiederholt und für die Bearbeitung mit einem Computeralgebra-System aufbereitet. Ergänzend zum Computeralgebrasystem wird eine dynamische Geometriesoftware vorgestellt.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden können am Ende des Moduls	
<ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Inhalte des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe I erläutern, • Modellierungsprozesse beschreiben und anwenden, 	

- didaktische Theorieansätze und Modelle sowie Standards bezüglich der mathematischen Inhalte des Unterrichts der Sekundarstufe I (insbesondere zu Termen, Gleichungen und Funktionen) anwenden,
- fachdidaktische Diagnoseansätze, Lernstandsbestimmung und darauf basierende Förderkonzepte beurteilen,
- Konzepte zur individuellen Förderung von Schülerinnen und Schülern im Mathematikunterricht anwenden,
- den Einsatz von Aufgaben und Medien im Mathematikunterricht analysieren und bewerten,
- Ansätze zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion erläutern und in die Analyse der Unterrichtsqualität einbeziehen,
- fachdidaktisches Wissen für die Analyse, Planung und Gestaltung eines inklusiven Unterrichts (ggf. in Kooperation mit sonderpädagogisch qualifizierten Lehrkräften) nutzen,
- zentrale Ergebnisse mathematikbezogener Lehr-Lern-Forschung erläutern und für die Beurteilung anderer Konzepte nutzen,
- wissenschaftliche Methoden der Fachdidaktik für eigene empirische Fragestellungen anwenden bzw. nutzen,
- die historische Entwicklung und die gesellschaftliche Bedeutung des Mathematikunterrichts erläutern.

Lernergebnisse (Kurs Computeralgebra):

Die Studierenden können

- mathematische Algorithmen in Computeralgebra-Systemen umsetzen und solche Systeme zum Lösen theoretischer und praktischer Aufgaben einsetzen,
- mathematische Problemstellungen mit Hilfe dynamischer Geometriesoftware visualisieren.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung		Einführung in die Fachdidaktik	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung		Übung zur Einführung in die Fachdidaktik	P	30 (2 SWS)	60
3	Kurs		Kurs Computeralgebra	P	30 (2 SWS)	30

Kahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Keine

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur	1 h	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote			10%		
Studienleistung(en)					

Nr.	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
1	<p>Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass die Präsentation der Bearbeitung in den Übungen eingefordert werden kann.</p> <p>Dies gibt die Dozentin/der Dozent rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt.</p>	<p>Übungszettel: 9-12 Zettel Präsentation: 20-30 Minuten</p>	2
2	<p>Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen: Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	<p>5-6 Übungszettel Optional: 1-2 Präsentationen: 5-15 min. 1-2 schriftliche Tests: 15-30 min.</p>	3

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	2 LP
	SL Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		8 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen
---	------------------------

Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jährlich, beginnend im Wintersemester
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.
	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)
Modulsprache(n)	Deutsch
Modultitel englisch	Introduction to Mathematics Education
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Introduction to Mathematics Education LV Nr. 2: Tutorial in Introduction to Mathematics Education LV Nr. 3: Course Computer Algebra

9 LZV-Vorgaben	
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1
	3 LP
	LV Nr. 2
	0 LP
Inklusion (LP)	Modul gesamt:
	6 LP
	LV Nr. 1
	1 LP
	LV Nr. 2
	0 LP
	Modul gesamt:
	2 LP

10 Sonstiges	
	-

M4 Stochastik

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Stochastik
Modulnummer	M4

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	4 oder 6
Leistungspunkte (LP)	9
Workload (h) insgesamt	270
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
In diesem Modul erlernen die Studierenden die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung.	
Lehrinhalte	
<u>Inhalte Stochastik:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitsräume, • Zufallsvariablen, • Die Gamma-Funktion, • Einfache Kombinatorik, • Gesetz der großen Zahlen, • Satz von de Moivre-Laplace, • Poisson-Approximation, • Elementare Testtheorie und Schätztheorie, • Wahrscheinlichkeiten mit Dichten. 	
Lernergebnisse	
Die Studierenden beherrschen die einfachen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und können ihre Kenntnisse in einfachen Beispielaufgaben anwenden.	
Sie sind darüber hinaus in der Lage, zu einfachen Problemen (Lotterie, Wahlen etc.) aus der realen Welt entsprechende mathematische Modelle zu erstellen und diese mit Hilfe der erlernten Methoden zu analysieren.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
1	Vorlesung		Stochastik	P	60 (4 SWS)	75

2	Übung		Übung zur Stochastik	P	30 (2 SWS)	105
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	<p>Klausur</p> <p>Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>In Ausnahmefällen (etwa bei geringer Teilnehmerzahl) oder im Wiederholungsfall kann nach Maßgabe des Dozenten/der Dozentin die Klausur durch eine mündliche Prüfung ersetzt werden. Solch ein Wechsel der Prüfungsform wird von der Dozentin/dem Dozenten rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	<p>Klausur: 2-3 h (mündl. Prüfung: 20-30 min)</p>	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		10%			
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	<p>Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen: Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>		<p>1 Übungszettel alle 1-2 Wochen Optional: 1-2 Präsentationen: 5-15 min. 1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.</p>	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	5 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	1 LP
Summe LP		9 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.
	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)
Modulsprache(n)	Deutsch
Modultitel englisch	Stochastics
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Stochastics LV Nr. 2: Tutorial Stochastics

9 LZV-Vorgaben		
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP

Inklusion (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP

10	Sonstiges
	Es sollten die Kompetenzen des Moduls M2 beherrscht werden.

M5 Numerische Mathematik

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Numerische Mathematik
Modulnummer	M5

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	4 oder 6
Leistungspunkte (LP)	9
Workload (h) insgesamt	270
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Die Studierenden erlernen die Grundlagen der numerischen Mathematik und des Programmierens mathematischer Algorithmen.	
Lehrinhalte	
In der Vorlesung werden ausgewählte numerische Methoden der angewandten Mathematik behandelt und analysiert. Diese werden durch praktische Übungen am Computer ergänzt, um den Studierenden die Anwendbarkeit der Methoden zu verdeutlichen. Die genauen Inhalte können je nach Schwerpunktsetzung variieren. Typische Themen sind	
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Diskretisierung mathematischer Modelle (z. B. Interpolation, Integration, Differentiation) • Numerische Methoden zur Lösung von Anfangswertproblemen • Lösung von (nicht-) linearen Gleichungssystemen mit Anwendungen auf Randwertprobleme • Stabilität, Genauigkeit und Konvergenz numerischer Verfahren • Optimierungsmethoden mit einem Fokus auf Anwendungen in maschinellem Lernen und mathematischer Modellierung 	
Lernergebnisse	
Die Studierenden überblicken die wichtigsten Prinzipien der numerischen Mathematik. Sie sind in der Lage, einfache praktische Probleme in die mathematische Sprache zu übersetzen und mit numerischen Methoden zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, die benötigten numerischen Verfahren auf dem Computer zu implementieren und die Ergebnisse des Computers richtig zu interpretieren und darzustellen.	

3 Aufbau	
Komponenten des Moduls	
Nr.	LV-Kategorie
	LV-Form
	Lehrveranstaltung
	Status (P/WP)
	Workload (h)
	Präsenzzeit (h)/SWS
	Selbststudium (h)

1	Vorlesung		Vorlesung Numerische Mathematik	P	60 (4 SWS)	90
2	Übung		Übungen zur Numerischen Mathematik	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	<p>Klausur</p> <p>Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>In Ausnahmefällen (etwa bei geringer Teilnehmerzahl) oder im Wiederholungsfall kann nach Maßgabe des Dozenten/der Dozentin die Klausur durch eine mündliche Prüfung ersetzt werden. Solch ein Wechsel der Prüfungsform wird von der Dozentin/dem Dozenten rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	<p>Klausur: 2-3 h</p> <p>(mündl. Prüfung: 20-30 min)</p>	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		10%			
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	<p>Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen: Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom</p>		<p>1 Übungszettel alle 1-2 Wochen</p> <p>Optional: 1-2 Präsentationen: 5-15 min.</p>	2	

	Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.	1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.	
--	---	------------------------------------	--

5 Zuordnung des Workloads			
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1 LV Nr. 2	2 LP 1 LP	
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	5 LP	
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	1 LP	
Summe LP		9 LP	

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen			
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine		
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht		

7 Angebot des Moduls			
Turnus/Taktung	Jedes Sommersemester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8 Mobilität/Anerkennung			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)		
Modulsprache(n)	Deutsch		
Modultitel englisch	Applied Mathematics		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture Applied Mathematics LV Nr. 2: Tutorial Applied Mathematics		

9 LZV-Vorgaben			
-----------------------	--	--	--

Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP
Inklusion (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP

10	Sonstiges
	-

M6 Mathematik vermitteln und vernetzen

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Mathematik vermitteln und vernetzen
Modulnummer	M6

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	5 und 6
Leistungspunkte (LP)	11
Workload (h) insgesamt	330
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
In diesem Modul sollten die Studierenden Erstsemester beim Studieneinstieg unterstützen und hierbei auch die Inhalte der Grundlagenmodule M1 und M2 wiederholen. Im fachwissenschaftlichen Seminar soll das eigenständige Erarbeiten mathematischer Inhalte erlernt werden.	
Lehrinhalte	
Im Mittelpunkt dieses Moduls steht zum einen die Aufbereitung mathematischer Inhalte unter dem Gesichtspunkt der Vermittlung und Präsentation, zum anderen eine Vertiefung und Vernetzung der bereits in früheren Modulen präsentierten mathematischen Inhalte und Konzepte.	
Im Rahmen der Veranstaltung „Betreuungskompetenz“ wird jeder Teilnehmerin/jedem Teilnehmer nach einer entsprechenden Einweisung durch die Lehrperson eine Kleingruppe von Erstsemestern zugewiesen, für die die/der Studierende als Mentor/in fungieren soll. Die/Der Mentor/in muss ihrer/seiner Gruppe wöchentlich für ein mindestens zweistündiges Treffen zur Verfügung stehen, um den Studierenden ihrer/seiner Gruppe den Einstieg in das Mathematikstudium zu erleichtern. Im Vordergrund stehen hierbei	
<ul style="list-style-type: none"> • ausführliche Erklärung und Einübung der Grundlagen der Analysis und der Linearen Algebra • Hilfestellung bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben 	
Neben der Vermittlung der Inhalte an die Kleingruppe ist insbesondere auch die Vertiefung des Grundlagenwissens der Mentoren/Mentorinnen ein sehr wichtiges Lernziel. (Was man anderen erklärt, muss man selbst erst richtig verstanden haben.)	
Darüber hinaus werden in der Veranstaltung Betreuungskompetenz grundlegende didaktische und methodische Kompetenzen zu ausgewählten Inhalten vermittelt, z.B.:	
<ul style="list-style-type: none"> • Planung von kleinen Lehreinheiten • Begriffsbildung und Definieren • Mathematisches Problemlösen • Beweisen • Problemanalyse und Gesprächsführung 	

- Planung und Erstellung von mathematischen Erklärvideos

Um die Vertiefung und Vernetzung des Grundlagenwissens zu fördern, findet ein Repetitorium im Umfang von 2 SWS statt, in dem die wichtigsten Inhalte der Analysis und Linearen Algebra aufgearbeitet werden.

Im fachwissenschaftlichen Seminar wird in der Regel ein zusammenhängendes mathematisches Thema von den Studierenden selbstständig erarbeitet und im Rahmen des Seminars den anderen Seminarteilnehmer/inne/n in einem Vortrag präsentiert. Die beteiligten Lehrpersonen bieten aktive Hilfestellung bei der Vorbereitung. Es wird regelmäßig eine Vielzahl von möglichen Seminaren speziell für die Bedürfnisse der Studierenden des Zwei-Fach-Bachelors Mathematik und des Bachelors für das Lehramt an Berufskollegs Mathematik angeboten.

Lernergebnisse

Die Studierenden

- verfügen über gefestigtes Wissen der mathematischen Grundlagen (Analysis und Lineare Algebra),
- können Zusammenhänge zwischen den verschiedenen mathematischen Bereichen (Analysis, Algebra) verstehen und erklären,
- können selbstständig Präsentationen mathematischer Inhalte planen und Präsentationsmedien (Tafel bzw. elektronische Medien) richtig einsetzen,
- können komplizierte mathematische Sachverhalte selbstständig durchdringen und präsentieren,
- können mathematischen Laien (Erstsemesterstudenten/innen) mathematische Inhalte und Methoden erklären und das Interesse am Fach wecken bzw. verstärken,
- verfügen über soziale Kompetenzen und grundlegende didaktische und methodische Fähigkeiten.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
1	Kurs		Betreuungskompetenz	P	30 (2 SWS)	60
2	Vorlesung		Repetitorium	P	30 (2 SWS)	60
3	Seminar		Fachwissenschaftliches Seminar	P	30 (2 SWS)	120

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption						
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MTP	Mündliche Prüfung (über die Inhalte der	30-40 min		80%	

		Grundlagenvorlesungen Infinitesimalrechnung I und II, Lineare Algebra I und Geometrische Lineare Algebra). Die Kenntnis der Zusammenhänge geht besonders in die Bewertung der Prüfungsleistung ein.			
2	MTP	Seminarvortrag/Seminarvorträge mit schriftlicher Ausarbeitung. Für den Seminarvortrag/die Seminarvorträge und die Ausarbeitung wird eine Gesamtnote vergeben, die durch die Gesamtbetrachtung beider Anteile entsteht.	Seminarvortrag/Seminarvorträge: 60-90 min. oder auf 2 Sitzungen verteilt je 30-45 min. Ausarbeitung: 5-15 Seiten	3	20%
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		25%			
Studienleistung(en)					
Nr .	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.		
1	Schriftlicher Bericht über Mentorentätigkeit im Rahmen der Veranstaltung „Betreuungskompetenz“. Optional kann die Studienleistung zusätzlich die Erstellung von Erklärvideos enthalten. In diesem Fall enthält der schriftliche Bericht auch Bewertungsbögen zu eigenen und von anderen entworfenen Erklärvideos. Dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.	Schriftlicher Bericht: 5 - 15 Seiten optional: Erstellen von 1-2 Erklärvideos mit einer Länge von jeweils 5-15 min.	1		

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	2 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
	PL Nr. 2	4 LP
Summe LP		11 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:		

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Die modulbezogenen Teilnahmevoraussetzungen sind: Eine der beiden MTPs in Modul M1 und eine der beiden MTPs in Modul M2 muss bestanden sein. Darüber hinaus müssen für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung (MTP Nr. 1) alle MTPs der Module M1 und M2 bestanden sein.
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jährlich, beginnend im Wintersemester
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar. Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)
Modulsprache(n)	Deutsch
Modultitel englisch	Presenting and interlacing mathematics
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Supervision of first year students LV Nr. 2: Review course LV Nr. 3: Seminar on a Mathematical Subject

9 LZV-Vorgaben		
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	LV Nr. 3	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP
Inklusion (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	LV Nr. 3	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP

10	Sonstiges
	-

M-V1 Kurze analytische Vertiefung

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Kurze analytische Vertiefung
Modulnummer	M-V1

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	5
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
In diesem Modul werden die Grundlagen aus M2 weiter vertieft. Zudem wird an ausgewählten Stellen der Zusammenhang der Mathematik, wie sie im Studium gelehrt wird, mit der Schulmathematik hergestellt.	
Lehrinhalte	
Hier sollen, aufbauend auf der Infinitesimalrechnung II, ergänzende Inhalte aus dem Bereich der Analysis behandelt werden. Mögliche Themen sind hierbei (abhängig von der gewählten Lehrveranstaltung):	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Theorie der Kurven und Flächen im zwei- und dreidimensionalen Raum • Die Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen • Fourierreihen und Fouriertransformation • Holomorphe Funktionen und Grundlagen der komplexen Analysis • Maß- und Integrationstheorie • Grundlagen der Topologie etc.	
Des Weiteren wird an ausgewählten Stellen der Bezug zur Schulmathematik deutlich gemacht.	
Lernergebnisse	
Auf der Basis einer verbreiterten Methodik sind die Studierenden in der Lage, auch schwierige Argumentationen und Beweise aus dem Bereich der Analysis zu verstehen. Im Vergleich zum Grundlagenmodul Analysis können sie auch anspruchsvollere Argumentationsketten der Analysis selbständig durchführen und diese in schriftlicher und mündlicher Form präsentieren.	

3 Aufbau					
Komponenten des Moduls					
Nr.			Lehrveranstaltung		Workload (h)

	LV-Kategorie	LV-Form		Status (P/WP)	Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung		Kurze analytische Vertiefung	P	30 (2 SWS)	30
2	Übung		Übungen zur kurzen analytischen Vertiefung	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	<p>Klausur</p> <p>Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>In Ausnahmefällen (etwa bei geringer Teilnehmerzahl) oder im Wiederholungsfall kann nach Maßgabe des Dozenten/der Dozentin die Klausur durch eine mündliche Prüfung ersetzt werden. Solch ein Wechsel der Prüfungsform wird von der Dozentin/dem Dozenten rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	<p>1-2 h</p> <p>(mündl. Prüfung: 10-20 min)</p>	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		5%			
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	<p>Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen: Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der</p>		<p>1 Übungszettel alle 1-2 Wochen</p> <p>Optional:</p>	2	

	Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.	1-2 Präsentationen: 5-15 min. 1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.	
--	---	---	--

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	2 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	1 LP
Summe LP		5 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)
Modulsprache(n)	Deutsch
Modultitel englisch	Short Advanced Module Analysis
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Short Course on an analytic topic LV Nr. 2: Tutorial Short Course on an analytic topic

9	LZV-Vorgaben	
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP
Inklusion (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP

10	Sonstiges
	Es sollten die Kenntnisse des Moduls M2 beherrscht werden.

M-V2 Kurze algebraische Vertiefung

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Kurze algebraische Vertiefung
Modulnummer	M-V2

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	5
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
In diesem Modul werden die Grundlagen aus M1 weiter vertieft. Zudem wird an ausgewählten Stellen der Zusammenhang der Mathematik, wie sie im Studium gelehrt wird, mit der Schulmathematik hergestellt.	
Lehrinhalte	
In der Vorlesung soll aufbauend auf dem Modul Lineare Algebra eine Vertiefung der algebraischen Methoden und Anwendungsbeispiele zu mathematischen und außermathematischen Problemen vorgestellt und geübt werden. Die Inhalte der Veranstaltungen umfassen in der Regel eine Auswahl aus den Themenbereichen	
<ul style="list-style-type: none"> • Zahrentheorie • Ring- und Körpertheorie • Konstruktion mit Zirkel und Lineal • Fortgeschrittene Gruppentheorie (Sylow-Sätze, Strukturtheorie von endlichen Gruppen) • Klassifikation der platonischen Körper • Kristallographische Gruppen • Codierungstheorie 	
etc.	
Des Weiteren wird an ausgewählten Stellen der Bezug zur Schulmathematik deutlich gemacht.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden können die Tragweite algebraischer Methoden erkennen.	
Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis einer verbreiterten Methodik auch schwierige Argumentationen und Beweise aus dem Bereich der Algebra zu verstehen.	
Die Studierenden können, im Vergleich zum Grundlagenmodul Lineare Algebra, auch anspruchsvollere Argumentationsketten der Algebra selbständig durchführen und in schriftlicher und mündlicher Form präsentieren.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung		Kurze algebraische Vertiefung	P	30 (2 SWS)	30
2	Übung		Übungen zur kurzen algebraischen Vertiefung	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4	Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MAP	<p>Klausur</p> <p>Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>In Ausnahmefällen (etwa bei geringer Teilnehmerzahl) oder im Wiederholungsfall kann nach Maßgabe des Dozenten/der Dozentin die Klausur durch eine mündliche Prüfung ersetzt werden. Solch ein Wechsel der Prüfungsform wird von der Dozentin/dem Dozenten rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	<p>1-2 h</p> <p>(mündl. Prüfung: 10-20 min)</p>	1	100%	
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote						
Studienleistung(en)						
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.		
1	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter		1 Übungszettel alle 1-2 Wochen	2		

	Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen: Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.	Optional: 1-2 Präsentationen: 5-15 min. 1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.	
--	---	---	--

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1 LV Nr. 2	1 LP 1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	2 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	1 LP
Summe LP		5 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jedes Semester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)
Modulsprache(n)	Deutsch
Modultitel englisch	Short Advanced Module Algebra

Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Short Course on an algebraic topic LV Nr. 2: Tutorial Short Course on an algebraic topic
--	---

9	LZV-Vorgaben
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1
	LV Nr. 2
	Modul gesamt:
Inklusion (LP)	LV Nr. 1
	LV Nr. 2
	Modul gesamt:

10	Sonstiges
	Es sollten die Kenntnisse des Moduls M1 beherrscht werden.

M-V3 Lange analytische Vertiefung

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Lange analytische Vertiefung
Modulnummer	M-V3

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	5
Leistungspunkte (LP)	8
Workload (h) insgesamt	240
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
In diesem Modul werden die Grundlagen aus M2 weiter vertieft. Zudem wird an ausgewählten Stellen der Zusammenhang der Mathematik, wie sie im Studium gelehrt wird, mit der Schulmathematik hergestellt.	
Lehrinhalte	
Hier sollen, aufbauend auf der Infinitesimalrechnung II, ergänzende Inhalte aus dem Bereich der Analysis behandelt werden. Mögliche Themen sind hierbei (abhängig von der gewählten Lehrveranstaltung):	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Theorie der Kurven und Flächen im zwei- und dreidimensionalen Raum • Die Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen • Fourierreihen und Fouriertransformation • Holomorphe Funktionen und Grundlagen der komplexen Analysis • Maß- und Integrationstheorie • Grundlagen der Topologie etc.	
Des Weiteren wird an ausgewählten Stellen der Bezug zur Schulmathematik deutlich gemacht.	
Lernergebnisse	
Auf der Basis einer verbreiterten Methodik sind die Studierenden in der Lage, auch schwierige Argumentationen und Beweise aus dem Bereich der Analysis zu verstehen. Im Vergleich zum Grundlagenmodul Analysis können sie auch anspruchsvollere Argumentationsketten der Analysis selbständig durchführen und diese in schriftlicher und mündlicher Form präsentieren.	

3 Aufbau					
Komponenten des Moduls					
Nr.			Lehrveranstaltung		Workload (h)

	LV-Kategorie	LV-Form		Status (P/WP)	Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung		Lange analytische Vertiefung	P	60 (4 SWS)	60
2	Übung		Übungen zur langen analytischen Vertiefung	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	<p>Klausur</p> <p>Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>In Ausnahmefällen (etwa bei geringer Teilnehmerzahl) oder im Wiederholungsfall kann nach Maßgabe des Dozenten/der Dozentin die Klausur durch eine mündliche Prüfung ersetzt werden. Solch ein Wechsel der Prüfungsform wird von der Dozentin/dem Dozenten rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	<p>2-3 h</p> <p>(mündl. Prüfung: 20-30 min)</p>	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		5%			
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	<p>Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen: Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der</p>		<p>1 Übungszettel alle 1-2 Wochen</p> <p>Optional:</p>	2	

	Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.	1-2 Präsentationen: 5-15 min. 1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.	
--	---	---	--

5 Zuordnung des Workloads			
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP	
	LV Nr. 2	1 LP	
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	4 LP	
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	1 LP	
Summe LP		8 LP	

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen			
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine		
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht		

7 Angebot des Moduls			
Turnus/Taktung	Jedes Semester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8 Mobilität/Anerkennung			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)		
Modulsprache(n)	Deutsch		
Modultitel englisch	Advanced Module Analysis		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Course on an analytic topic	LV Nr. 2: Tutorial Course on an analytic topic	

9	LZV-Vorgaben	
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP
Inklusion (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP

10	Sonstiges
	Es sollten die Kenntnisse des Moduls M2 beherrscht werden.

M-V4 Lange algebraische Vertiefung

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Lange algebraische Vertiefung
Modulnummer	M-V4

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	5
Leistungspunkte (LP)	8
Workload (h) insgesamt	240
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
In diesem Modul werden die Grundlagen aus M1 weiter vertieft. Zudem wird an ausgewählten Stellen der Zusammenhang der Mathematik, wie sie im Studium gelehrt wird, mit der Schulmathematik hergestellt.	
Lehrinhalte	
In der Vorlesung soll aufbauend auf dem Modul Lineare Algebra eine Vertiefung der algebraischen Methoden und Anwendungsbeispiele zu mathematischen und außermathematischen Problemen vorgestellt und geübt werden. Die Inhalte der Veranstaltungen umfassen in der Regel eine Auswahl aus den Themenbereichen	
<ul style="list-style-type: none"> • Zahrentheorie • Ring- und Körpertheorie • Konstruktion mit Zirkel und Lineal • Fortgeschrittene Gruppentheorie (Sylow-Sätze, Strukturtheorie von endlichen Gruppen) • Klassifikation der platonischen Körper • Kristallographische Gruppen • Codierungstheorie 	
etc.	
Des Weiteren wird an ausgewählten Stellen der Bezug zur Schulmathematik deutlich gemacht.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden können die Tragweite algebraischer Methoden erkennen.	
Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis einer verbreiterten Methodik auch schwierige Argumentationen und Beweise aus dem Bereich der Algebra zu verstehen.	
Die Studierenden können, im Vergleich zum Grundlagenmodul Lineare Algebra, auch anspruchsvollere Argumentationsketten der Algebra selbständig durchführen und in schriftlicher und mündlicher Form präsentieren.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung		Lange algebraische Vertiefung	P	60 (4 SWS)	60
2	Übung		Übungen zur langen algebraischen Vertiefung	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4	Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MAP	<p>Klausur</p> <p>Die Teilnahme an der Klausur kann von der erfolgreichen Erbringung der zugehörigen Studienleistung im geforderten Umfang abhängig gemacht werden; dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p> <p>In Ausnahmefällen (etwa bei geringer Teilnehmerzahl) oder im Wiederholungsfall kann nach Maßgabe des Dozenten/der Dozentin die Klausur durch eine mündliche Prüfung ersetzt werden. Solch ein Wechsel der Prüfungsform wird von der Dozentin/dem Dozenten rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	<p>2-3 h</p> <p>(mündl. Prüfung: 20-30 min)</p>	1	100%	
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote						
Studienleistung(en)						
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.		
1	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass kurze stichprobenartige Leistungsüberprüfungen (unter		1 Übungszettel alle 1-2 Wochen	2		

	Berücksichtigung der Studierbarkeit) stattfinden können, hierzu zählen: Präsentation der Ergebnisse oder der Vorlesungsinhalte, schriftliche Tests (ggf. online). Die genaue Art der Studienleistung wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung von der Dozentin/vom Dozenten in geeigneter Weise bekannt gegeben.	Optional: 1-2 Präsentationen: 5-15 min. 1-3 schriftliche Tests: 15-30 min.	
--	---	---	--

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1 LV Nr. 2	2 LP 1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	4 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	1 LP
Summe LP		8 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jedes Semester	

Modulverantwortliche*r/FB

Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.

Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)
Modulsprache(n)	Deutsch
Modultitel englisch	Advanced Module Algebra

Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Course on an algebraic topic LV Nr. 2: Tutorial Course on an algebraic topic
--	---

9	LZV-Vorgaben
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1
	LV Nr. 2
	Modul gesamt:
Inklusion (LP)	LV Nr. 1
	LV Nr. 2
	Modul gesamt:

10	Sonstiges
	Es sollten die Kenntnisse des Moduls M1 beherrscht werden.

M7 Bachelorarbeit

Unterrichtsfach	Mathematik
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Bachelorarbeit
Modulnummer	M7

1 Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	6
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2 Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Ein komplexes mathematisches Thema wird eigenständig erarbeitet und in schriftlicher Form dargestellt.	
Lehrinhalte	
Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Arbeit sind in Absprache mit der Prüferin/dem Prüfer so zu begrenzen, dass die Bearbeitungsfrist eingehalten werden kann.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse umfassend, sachgerecht, kompetent und klar darzustellen.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
1			Bachelorarbeit	P	0 (0 SWS)	300
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Anfertigung der Bachelorarbeit	20-40 Seiten	1	100%

Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote	10/180
---	--------

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	0 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	10 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:		
<ul style="list-style-type: none"> Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden. 		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Das Thema wird erst ausgegeben, wenn die Module M1 und M2 erfolgreich abgeschlossen sind und die mündliche Prüfung des Moduls M6 bestanden ist.
Regelungen zur Anwesenheit	Keine Anwesenheitspflicht

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulverantwortlichen sind unter uni.ms/zfbmedmathematik-mv einsehbar.

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs (Teilstudiengang Mathematik)
Modulsprache(n)	Deutsch
Modultitel englisch	Bachelor's Thesis
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Bachelor's Thesis Mathematics

9 LZV-Vorgaben		
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP

Inklusion (LP)	LV Nr. 1	0 LP
	Modul gesamt:	0 LP

10	Sonstiges
	-