

Fakultät für Mathematik

Modulhandbuch

für das Studienfach Mathematik
im Bachelor-Studiengang mit Lehramtsoption Gymnasien/Gesamtschulen
und im Bachelor-Studiengang mit Lehramtsoption Berufskollegs

(Stand: 15. Oktober 2025)

Inhaltsverzeichnis

<u>LAL LINEARE ALGEBRA</u>	3
LINEARE ALGEBRA I	5
LINEARE ALGEBRA II	7
<u>ED1 ELEMENTARMATHEMATIK UND DIDAKTIK 1</u>	9
AUFBAU DES ZAHLENSYSTEMS	11
DIDAKTIK DER LINEAREN ALGEBRA	13
<u>ANA ANALYSIS</u>	15
ANALYSIS I	17
ANALYSIS II	19
<u>ED2 ELEMENTARMATHEMATIK UND DIDAKTIK 2</u>	21
ELEMENTARE ALGEBRA, FUNKTIONEN UND MAÙE	23
DIDAKTIK DER ANALYSIS	25
<u>STO STOCHASTIK</u>	27
STOCHASTIK	29
<u>BFP BERUFSFELDPRÄKTIKUM</u>	31
BEGLEITVERANSTALTUNG: FACHBEZOGENE KOMMUNIKATIONSPROZESSE	33
<u>DFM DIAGNOSE UND FÖRDERUNG IM MATHEMATIKUNTERRICHT</u>	34
LERN- UND KOGNITIONSPSYCHOLOGISCHE GRUNDLAGEN DES MATHEMATIKUNTERRICHTS	36
HANDLUNGSLEITENDE DIAGNOSE IM MATHEMATIKUNTERRICHT	38
<u>PSM PROSEMINAR MATHEMATIK</u>	40
PROSEMINAR MATHEMATIK	42
<u>BA BACHELORARBEIT</u>	44

MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
Lineare Algebra	LAL_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche	Fachbereich
Studiendekan:in	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik, Bachelor-Studiengang Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1 und 2	2 Semester	P	18

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	Sicheres Abiturwissen Mathematik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Lineare Algebra I	P	6	270 h
II	Lineare Algebra II	P	6	270 h
	Summe (Pflicht und Wahlpflicht)		12	540 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über vertiefte fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Lineare Algebra und analytische Geometrie“ der Oberstufenmathematik; • verfügen über algebraisch-strukturelles und geometrisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums; • beschreiben und erläutern grundlegende algebraische und geometrische Strukturbegriffe verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen; • beschreiben und erläutern Konzepte und Begriffsbildungen der elementaren Analytischen Geometrie und der Vektorraumtheorie verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen; • beherrschen grundlegende Techniken der Linearen Algebra und affinen, euklidischen und projektiven Geometrie; • finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Linearen Algebra u. Geometrie; • stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.

davon Schlüsselqualifikationen

formales Argumentieren, gedankliche Präzision, Problemanalyse, Argumentieren und Begründen in komplexen Systemen, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Zur Veranstaltung „Lineare Algebra I“ wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausur ist die Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Note der Klausur fließt nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

18/68

Lineare Algebra I

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
Lineare Algebra	LAL_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Lineare Algebra I	LAL_LinA1_Ba_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
die Lehrenden der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	jährlich	deutsch	Vorlesung: 175 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium ¹	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verfügen über vertiefte fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Lineare Algebra“ der Oberstufenmathematik;• verfügen über algebraisch-strukturelles Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums;• beschreiben und erläutern grundlegende algebraische Strukturbegriffe (Gruppen, Ringe, Körper) verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;• beschreiben und erläutern Konzepte und Begriffsbildungen der Linearen Algebra verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;• beherrschen grundlegende Techniken des Umgangs mit Abbildungen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen und führen diese durch;• finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Linearen Algebra;• stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.
Inhalte
<ul style="list-style-type: none">• Elementare analytische Geometrie;• Gruppen, Ringe, Körper;• Lösungen linearer Gleichungssysteme;• Matrizenrechnung, Determinanten;

¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Vektorräume, lineare Abbildungen, euklidische Vektorräume.

Die Übungen zur Vorlesung finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesung wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.

Prüfungsleistung

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Zur Veranstaltung „Lineare Algebra I“ wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausur ist die Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Note der Klausur fließt nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Literatur

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

weitere Informationen zur Veranstaltung

Am Ende des Semesters wird eine Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer geschrieben. Diese Klausur dient als Prüfungsvorleistung. Ihr Bestehen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Modulabschlussprüfung. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Lineare Algebra II

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
Lineare Algebra	LAL_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Lineare Algebra II	LAL_LinA2_Ba_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
die Lehrenden der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	jährlich	deutsch	Vorlesung: 175 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium ²	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none">verfügen über vertiefte fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Lineare Algebra und analytische Geometrie“ der Oberstufenmathematik;verfügen über algebraisch-strukturelles und geometrisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums;beschreiben und erläutern grundlegende algebraische und geometrische Strukturbegriffe verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;beschreiben und erläutern Konzepte und Begriffsbildungen der elementaren Analytischen Geometrie und der Vektorraumtheorie verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;beherrschen grundlegende Techniken der Linearen Algebra und affinen, euklidischen und projektiven Geometrie;finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Linearen Algebra und Geometrie;stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.
Inhalte
<ul style="list-style-type: none">Eigenwerte und EigenvektorenEuklidische und unitäre Vektorräume

² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Quadratische Formen und Quadriken
- Affine und projektive Räume

Die Übungen zur Vorlesung finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesung wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.

Prüfungsleistung

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Zur Veranstaltung „Lineare Algebra I“ muss eine Klausur bestanden werden.

Literatur

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

weitere Informationen zur Veranstaltung

--

ED1 | Elementarmathematik und Didaktik 1

→ Inhaltsverzeichnis

MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
Elementarmathematik und Didaktik 1	ED1_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan:in	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1 und 2	2 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Sicheres Abiturwissen Mathematik <p>Für die Lehrveranstaltung Didaktik der Linearen Algebra: Bestandene Klausur zu Lineare Algebra I</p>

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Aufbau des Zahlensystems	P	3	90 h
II	Didaktik der Linearen Algebra	P	3	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			6	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende Konzepte zur Darstellung mathematischer Zusammenhänge (u a. Menge, Relation, Abbildung, Äquivalenzklasse) und verwenden diese bereichsspezifisch (insbesondere im Umgang mit Zahlbereichen und in der Linearen Algebra); • kennen symbolische Darstellungsmittel der Mathematik und verwenden diese bereichsspezifisch (insbesondere im Umgang mit Zahlbereichen und in der Linearen Algebra); • kennen Grundformen der Aussagenlogik und des formalen Schließens und verwenden diese zum Formulieren und Deduzieren mathematischer Aussagen; • kennen grundlegende mathematische Beweistechniken (direkter Beweis, indirekter Beweis, Beweis durch vollständige Induktion, Widerlegen durch Gegenbeispiele) und wenden diese bereichsspezifisch an; • kennen Beispiele für mathematische Algorithmen, führen diese durch und erläutern ihre

- Funktionsweise (u. a. Euklidischer Algorithmus, Heron-Verfahren, Gauß-Algorithmus);
- kennen grundlegende Gestaltungsmittel für mathematische Theorien (Definition, Axiom, Satz, Beweis, Beispiele und Gegenbeispiele) und erläutern deren Bedeutung und Verwendung;
 - kennen mathematische Konzepte für den Umgang mit Unendlichkeit (u. a. Abzählbarkeit, Überabzählbarkeit), erläutern diese allgemein und an Beispielen und führen entsprechende Beweise;
 - verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für die klassischen Lernbereiche „Arithmetik“ und „Lineare Algebra“ der Sekundarstufe I und II;
 - können Inhalte des Moduls „Lineare Algebra (LAL)“ als Hintergrundwissen für den Unterricht nutzen;
 - können den Lernbereich „Lineare Algebra“ nach wissenschaftshistorischen, bildungstheoretischen, erkenntnistheoretischen und unterrichtsmethodischen Aspekten analysieren;
 - kennen ein facettenreiches Spektrum an verschiedenen Zugangsweisen, vermittelnden Vorstellungen und paradigmatischen Beispielen zu Begriffen der Linearen Algebra;
 - erwerben themenbezogen die Fähigkeit zum flexiblen Wechsel zwischen verschiedenen Stufen begrifflicher Strenge und Exaktheit;
 - kennen themenspezifische Lernhürden und Fehlerquellen;
 - können die Möglichkeiten eines didaktisch sinnvollen Einsatzes digitaler Werkzeuge im Lernbereich „Lineare Algebra“ beurteilen;
 - kennen einschlägige Ergebnisse und Überlegungen der fachdidaktischen Forschung und Beispiele für die unterrichtspraktische Umsetzung.

davon Schlüsselqualifikationen

Fähigkeit zum Argumentieren mit Anschaulichkeit und Strenge, gedankliche und begriffliche Präzision, Problemanalyse, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Modulabschlussprüfung: Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer zu *Didaktik der Linearen Algebra*

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Klausur von 60 bis 90 Minuten Dauer zu *Aufbau des Zahlensystems*.

Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur jeweils von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

6/68

Aufbau des Zahlensystems

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
Elementarmathematik und Didaktik 1	ED1_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Aufbau des Zahlensystems	ED1_AZS_Ba_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp
die Lehrenden der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	jedes Wintersemester	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium ³	Selbststudium	Workload in Summe
3 (V2+Ü1)	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende Konzepte zur Darstellung mathematischer Zusammenhänge (u. a. Menge, Relation, Abbildung, Äquivalenzklasse) und verwenden diese bereichsspezifisch (insbesondere im Umgang mit Zahlbereichen); • kennen symbolische Darstellungsmittel der Mathematik und verwenden diese bereichsspezifisch (insbesondere im Umgang mit Zahlbereichen); • kennen Grundformen der Aussagenlogik und des formalen Schließens und verwenden diese zum Formulieren und Deduzieren mathematischer Aussagen; • kennen grundlegende mathematische Beweistechniken (direkter Beweis, indirekter Beweis, Beweis durch vollständige Induktion, Widerlegen durch Gegenbeispiele) und wenden diese bereichsspezifisch an; • kennen Beispiele für mathematische Algorithmen (u. a. Euklidischer Algorithmus, Heron-Verfahren), führen diese durch und erläutern ihre Funktionsweise; • kennen grundlegende Gestaltungsmittel für mathematische Theorien (Definition, Axiom, Satz, Beweis, Beispiele und Gegenbeispiele) und erläutern deren Bedeutung und Verwendung; • kennen mathematische Konzepte für den Umgang mit Unendlichkeit (u. a. Abzählbarkeit, Überabzählbarkeit), erläutern diese allgemein und an Beispielen und führen entsprechende Beweise. • verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Arithmetik“ der Sekundarstufe I.

³ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Inhalte

Die folgenden Inhalte werden in geeigneter Reihenfolge thematisiert:

- Relationen, Abbildungen, Gleichmächtigkeit
- Peano-Axiome für \mathbb{N} , vollständige Induktion, ein Modell für \mathbb{N}
- Konstruktion von \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} und \mathbb{C}
- Definition von Addition und Multiplikation in \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} und \mathbb{C} (mit exemplarischem Nachweis von Wohldefiniertheit in \mathbb{Z} , \mathbb{Q} und \mathbb{R})
- Teilbarkeitsrelation, Euklidischer Algorithmus
- Unendlichkeit, Abzählbarkeit, Überabzählbarkeit
- Intervallschachtelung, Heron-Verfahren, Vollständigkeit, Konvergenz
- Axiomensysteme für \mathbb{R}
- Algebraische Zahlen und algebraischer Abschluss

Prüfungsleistung

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Klausur von 60 bis 90 Minuten Dauer zu *Aufbau des Zahlensystems*.

Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Literatur

Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben bzw. bereitgestellt.

weitere Informationen zur Veranstaltung

--

Modulname	Modulcode	
Elementarmathematik und Didaktik 1	ED1_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Didaktik der Linearen Algebra	ED1_DidLinA_Ba_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	jährlich	deutsch	Vorlesung: 150 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium ⁴	Selbststudium	Workload in Summe
3 (V2 + Ü1)	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> • kennen Beispiele für mathematische Algorithmen, führen diese durch und erläutern ihre Funktionsweise (u. a. Gauß-Algorithmus) • verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Lineare Algebra“ der Sekundarstufe II; • Können Inhalte des Moduls „Lineare Algebra (LAL)“ als Hintergrundwissen für den Unterricht nutzen; • Können den Lernbereich „Lineare Algebra“ nach wissenschaftshistorischen, bildungstheoretischen, erkenntnistheoretischen und unterrichtsmethodischen Aspekten analysieren; • kennen ein facettenreiches Spektrum an verschiedenen Zugangsweisen, vermittelnden Vorstellungen und paradigmatischen Beispielen zu Begriffen der Linearen Algebra; • erwerben themenbezogen die Fähigkeit zum flexiblen Wechsel zwischen verschiedenen Stufen begrifflicher Strenge und Exaktheit; • kennen themenspezifische Lernhürden und Fehlerquellen; • Können die Möglichkeiten eines didaktisch sinnvollen Einsatzes digitaler Werkzeuge im Lernbereich „Lineare Algebra“ beurteilen; • kennen einschlägige Ergebnisse und Überlegungen der fachdidaktischen Forschung und Beispiele für die unterrichtspraktische Umsetzung.

⁴ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Inhalte
Die folgenden Inhalte werden in geeigneter Reihenfolge thematisiert:
<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung des Vektorraumbegriffs und der Linearen Algebra • Unterschiedliche Zugänge zum Vektorbegriff und ihr didaktisches Potenzial • Schulnahe Beispiele für Vektorräume • Schulnahe Beispiele für lineare Abbildungen • Gleichungssysteme, Matrizen und Gauß-Algorithmus im Unterricht • Unterscheidung von analytischer, affiner und metrischer Geometrie • Schulübliche Aufgabentypen im Lernbereich „Lineare Algebra“ • Einsatz digitaler Werkzeuge im Lernbereich „Lineare Algebra“
Prüfungsleistung
Modulabschlussprüfung: Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer zu <i>Didaktik der Linearen Algebra</i> .
Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Klausur von 60 bis 90 Minuten Dauer zu <i>Aufbau des Zahlensystems</i> .
Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur jeweils von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.
Literatur
Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben bzw. bereitgestellt.
weitere Informationen zur Veranstaltung
--

MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
Analysis	ANA_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan:in	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik, Bachelor-Studiengang Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3 und 4	2 Semester	P	18

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	Erfolgreicher Abschluss der Module ED1 und LAL

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Analysis I	P	6	270 h
II	Analysis II	P	6	270 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)		12	540 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Analysis“ der Oberstufenmathematik; verfügen über analytisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums sowie über Basiswissen für weiterführende Vertiefungen in analytischen Disziplinen und über mathematische Methoden, die eine physikalische Naturbeschreibung möglich machen; beschreiben und erläutern die Begriffsbildungen der Analysis verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen; wenden Definitionen und Sätze der Analysis an; finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Analysis; stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.

davon Schlüsselqualifikationen

formales Argumentieren, gedankliche Präzision, Problemanalyse, Argumentieren und Begründen in komplexen Systemen, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt, disziplin- und fachübergreifendes Denken

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Zur Veranstaltung „Analysis I“ wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausur ist die Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Note der Klausur fließt nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

18/68

Analysis I

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
Analysis	ANA_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Analysis I	ANA_Ana1_Ba_M_GyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp
die Lehrenden der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	jährlich	deutsch	Vorlesung: 250 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium ⁵	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none">verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Analysis“ der Oberstufenmathematik;verfügen über analytisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums;beschreiben und erläutern die Begriffsbildungen der Analysis verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;wenden Definitionen und Sätze der Analysis an;finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Analysis;stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.
Inhalte
Inhalt der Vorlesungen Analysis I und II: (Die hier angegebene Reihenfolge ist nicht obligatorisch)
<ul style="list-style-type: none">reelle Zahlen, Zahlenfolgen, Zahlenreihen;topologische Grundlagen, stetige Funktionen;spezielle Funktionen: Wurzel, log, exp, sin, cos, arcsin, ...differenzierbare Funktionen einer reellen Veränderlichen, Taylor-Formel;

⁵ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Riemann-Integral für Funktionen einer reellen Variablen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung.

Die Übungen zur Analysis I finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesungen wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.

Prüfungsleistung

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Zur Veranstaltung „Analysis I“ wird eine Klausur geschrieben. Das Bestehen dieser Klausur ist die Voraussetzung für die mündliche Modulabschlussprüfung. Die Note der Klausur fließt nicht in die Modulnote ein. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Literatur

- Barner, Flohr: Analysis I/II, de Gruyter
- Bröcker: Analysis I/II, BI Wissenschaftsverlag
- Forster: Analysis I/II, Springer
- Heuser: Analysis I/II, Teubner
- Hildebrandt: Analysis I/II, Springer
- Königsberger: Analysis I/II, Springer

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

weitere Informationen zur Veranstaltung

Am Ende des Semesters wird eine Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer geschrieben. Diese Klausur dient als Prüfungsvorleistung. Ihr Bestehen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Modulabschlussprüfung. Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Analysis II

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode
Analysis	ANA_Ba_M_GyGe
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode
Analysis II	ANA_Ana2_Ba_M_GyGe
Lehrende	Lehreinheit
die Lehrenden der Fakultät für Mathematik	Belegungstyp
	Mathematik
	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	jährlich	deutsch	Vorlesung: 225 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium ⁶	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none">verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen, um den klassischen Lernbereich „Analysis“ der Oberstufenmathematik aus einer höheren Warte zu betrachten;verfügen über Basiswissen für weiterführende Vertiefungen in analytischen Disziplinen und über mathematische Methoden, die eine physikalische Naturbeschreibung möglich machen;beschreiben und erläutern weiterführende Begriffsbildungen der Analysis verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen;wenden Definitionen und Sätze der höheren Analysis an;finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der höheren Analysis;stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion.
Inhalte
<ul style="list-style-type: none">Funktionenfolgen/-reihen; eventuell elementare Fourier-Analysis;differenzierbare Abbildungen zwischen \mathbb{R}^n und \mathbb{R}^m; Gradient, Kettenregel;weitere topologische Grundlagen des \mathbb{R}^n;Satz von Taylor, Maxima und Minima (auch mit Nebenbedingungen), Hesse-Matrix, inverse Funktionen, implizite Funktionen;Analysis in metrischen und Banach-Räumen.

⁶ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Die Übungen zur Analysis II finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesungen wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.

Prüfungsleistung

Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über beide Veranstaltungen des Moduls.

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Zur Veranstaltung „Analysis I“ muss eine Klausur bestanden werden.

Literatur

- Barner, Flohr: Analysis I/II, de Gruyter
- Bröcker: Analysis I/II, BI Wissenschaftsverlag
- Forster: Analysis I/II, Springer
- Heuser: Analysis I/II, Teubner
- Hildebrandt: Analysis I/II, Springer
- Königsberger: Analysis I/II, Springer

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

weitere Informationen zur Veranstaltung

--

ED2 | Elementarmathematik und Didaktik 2

→ Inhaltsverzeichnis

MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
Elementarmathematik und Didaktik 2	ED2_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche	Fachbereich
Studiendekan:in	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3 und 4	2 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Sicheres Abiturwissen Mathematik • Abschluss des Moduls ED1 <p>Für die Lehrveranstaltung Didaktik der Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Klausur zu Analysis I

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Elementare Algebra, Funktionen und Maße	P	3	90 h
II	Didaktik der Analysis	P	3	90 h
	Summe (Pflicht und Wahlpflicht)		6	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die elementare algebraische Formelsprache (insbesondere die schulüblichen Rechengesetze) und auch komplexere Termumformungen; • führen Äquivalenzumformungen von Gleichungen souverän aus und können die Äquivalenz erläutern; • kennen die Eigenschaften der elementaren Funktionen (u. a. lineare, quadratische, polynomiale, gebrochene, exponentielle und trigonometrische sowie deren Verknüpfung und Verkettung) und können diese algebraisch charakterisieren; • kennen typische inner- und außermathematische Anwendungen der elementaren Funktionen; • kennen Messprinzipien; Maßeigenschaften und elementare Maßfunktionen; • kennen Herleitungswege von der Definition des Flächeninhalts hin zu krummlinig

- berandeten Flächen;
- verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Analysis“ der Sekundarstufe II;
 - können Inhalte des Moduls „Analysis (ANA)“ als Hintergrundwissen für den Unterricht nutzen;
 - können den Lernbereich „Analysis“ nach wissenschaftshistorischen, bildungstheoretischen, erkenntnistheoretischen und unterrichtsmethodischen Aspekten analysieren;
 - kennen Beispiele für die Relevanz der Vollständigkeit von \mathbb{R} für die Funktionenlehre sowie die Differenzial- und Integralrechnung;
 - kennen ein facettenreiches Spektrum an verschiedenen Zugangsweisen, vermittelnden Vorstellungen und paradigmatischen Beispielen zu Begriffen der Analysis;
 - erwerben themenbezogen die Fähigkeit zum flexiblen Wechsel zwischen verschiedenen Stufen begrifflicher Strenge und Exaktheit;
 - kennen themenspezifische Lernhürden und Fehlerquellen;
 - können die Möglichkeiten eines didaktisch sinnvollen Einsatzes digitaler Werkzeuge im Lernbereich „Analysis“ beurteilen;
 - kennen einschlägige Ergebnisse und Überlegungen der fachdidaktischen Forschung und Beispiele für die unterrichtspraktische Umsetzung.

davon Schlüsselqualifikationen

Fähigkeit zum Argumentieren mit Anschaulichkeit und Strenge, gedankliche Präzision, Problemanalyse, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über *Didaktik der Analysis*.

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Klausur von 60 bis 90 Minuten Dauer zu *Elementare Algebra, Funktionen und Maße*.

Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur bzw. mündlichen Prüfung jeweils von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

6/68

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
Elementarmathematik und Didaktik 2	ED2_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Elementare Algebra, Funktionen und Maße	ED2_EAFM_Ba_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp
die Lehrenden der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	jedes Wintersemester	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium ⁷	Selbststudium	Workload in Summe
3 (V2+Ü1)	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die elementare algebraische Formelsprache (insbesondere die schulüblichen Rechengesetze) und auch komplexere Termumformungen; • führen Äquivalenzumformungen von Gleichungen souverän aus und können die Äquivalenz erläutern; • kennen die Eigenschaften der elementaren Funktionen (u. a. lineare, quadratische, polynomiale, gebrochene, exponentielle und trigonometrische sowie deren Verknüpfung und Verkettung) und können diese charakterisieren (algebraisch und geometrisch); • kennen typische inner- und außermathematische Anwendungen der elementaren Funktionen; • kennen Messprinzipien; Maßeigenschaften und elementare Maßfunktionen; • kennen Herleitungswege von der Definition des Flächeninhalts hin zu krummlinig berandeten Flächen.
Inhalte
Die folgenden Inhalte werden in geeigneter Reihenfolge thematisiert: <ul style="list-style-type: none"> • Schulübliche Rechengesetze (u. a. für Potenzen und Logarithmen) und zielgerichtete Umformung von Termen • Äquivalenzumformungen von Gleichungen und Lösungsverfahren für schulnahe Gleichungstypen • elementaren Funktionen (u. a. lineare, quadratische, polynomiale, gebrochene, exponentielle und trigonometrische sowie deren Verknüpfung und Verkettung) und ihre

⁷ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- inner- und außermathematischen Anwendungen
- Mathematische Idee des Messens, schulnahe Maßeigenschaften und schulisch relevante Maßfunktionen;
 - vertiefte Betrachtung von Längen, Flächeninhalten und Volumina;
 - Herleitungen für die Flächeninhalte ebener Figuren und krummlinig berandeter Flächen.

Prüfungsleistung

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Klausur von 60 bis 90 Minuten Dauer zu *Elementare Algebra, Funktionen und Maße*.

Die Lehrenden können zudem die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Literatur

Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben bzw. bereitgestellt.

weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
Elementarmathematik und Didaktik 2		ED2_Ba_M_GyGe
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode
Didaktik der Analysis		ED2_DidAna_Ba_M_GyGe
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	jährlich	deutsch	Vorlesung: 150 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium ⁸	Selbststudium	Workload in Summe
3 (V2 + Ü1)	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den klassischen Lernbereich „Analysis“ der Sekundarstufe II; Können Inhalte des Moduls „Analysis (ANA)“ als Hintergrundwissen für den Unterricht nutzen; Können den Lernbereich „Analysis“ nach wissenschaftshistorischen, bildungstheoretischen, erkenntnistheoretischen und unterrichtsmethodischen Aspekten analysieren; kennen Beispiele für die Relevanz der Vollständigkeit von \mathbb{R} für die Funktionenlehre sowie die Differenzial- und Integralrechnung; kennen ein facettenreiches Spektrum an verschiedenen Zugangsweisen, vermittelnden Vorstellungen und paradigmatischen Beispielen zu Begriffen der Analysis; erwerben themenbezogen die Fähigkeit zum flexiblen Wechsel zwischen verschiedenen Stufen begrifflicher Strenge und Exaktheit; kennen themenspezifische Lernhürden und Fehlerquellen; Können die Möglichkeiten eines didaktisch sinnvollen Einsatzes digitaler Werkzeuge im Lernbereich „Analysis“ beurteilen; kennen einschlägige Ergebnisse und Überlegungen der fachdidaktischen Forschung und Beispiele für die unterrichtspraktische Umsetzung.

⁸ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Inhalte

Die folgenden Inhalte werden in geeigneter Reihenfolge thematisiert:

- Historische Entwicklung der Differenzial- und Integralrechnung
- Unterschiedliche Zugänge zu zentralen Begriffen (u. a. Grenzwert, Ableitung, Integral) und ihr didaktisches Potenzial
- Schulnahe Beispiele für die Grenzen der Anschauung (z. B. mithilfe der Dirichlet-Funktion und hochoszillierenden Funktionen)
- Möglichkeiten des lokal strengen Argumentierens im Analysisunterricht der Sekundarstufe II
- Bedeutung der Vollständigkeit der reellen Zahlen für den Analysisunterricht
- Beispiele für substanzielle Realitätsbezüge im Analysisunterricht
- Schulübliche Aufgabentypen im Lernbereich „Analysis“
- Einsatz digitaler Werkzeuge im Lernbereich „Analysis“

Prüfungsleistung

Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer über *Didaktik der Analysis*.

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Klausur von 60 bis 90 Minuten Dauer zu *Elementare Algebra, Funktionen und Maße*.

Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur bzw. mündlichen Prüfung jeweils von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Literatur

Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben bzw. bereitgestellt.

weitere Informationen zur Veranstaltung

MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
Stochastik	STO_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche	Fachbereich
Studiendekan:in	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	P	9

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
der erfolgreiche Abschluss eines der Module „Lineare Algebra“ oder „Analysis“	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Stochastik	P	6	270
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			6	270

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den Lernbereich „Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ der Mittel- und Oberstufenmathematik; verfügen über stochastisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums; beschreiben und erläutern Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen; erfassen, dass und inwiefern die Stochastik Mittel zum rationalen Umgang mit zufallsbehafteten Phänomenen bereitstellt, und erläutern dieses Potential allgemein und an Beispielen; wenden Definitionen und Sätze der Stochastik in inner- und außermathematischen Kontexten an; finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Stochastik; stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion; kennen die Möglichkeiten des Einsatzes mathematikspezifischer Software (z. B. zur Darstellung, Interpretation und Auswertung von Daten oder zur erläuternden Darstellung einiger stochastischer Modelle und Zusammenhänge).

davon Schlüsselqualifikationen

Formales Argumentieren, Gedankliche Präzision, Problemanalyse, Argumentieren und Begründen in komplexen Systemen, fachübergreifendes Denken, Leistungsbereitschaft und Sorgfalt.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Modulabschlussprüfung: Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer am Ende des Semesters

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

9/68

Stochastik

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
Stochastik	STO_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Stochastik	STO_STOL_Ba_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp
die Lehrenden der Fakultät für Mathematik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	jährlich	deutsch	Vorlesung: 150 Übung: max. 25

SWS	Präsenzstudium ⁹	Selbststudium	Workload in Summe
6 (V4 + Ü2)	90 h	180 h	270 h

Lehrform
Vorlesung und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> verfügen über fachwissenschaftliche Grundlagen für den Lernbereich „Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ der Mittel- und Oberstufenmathematik; verfügen über stochastisches Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen des Mathematikstudiums; beschreiben und erläutern Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie verbal und symbolisch und demonstrieren sie an Beispielen; erfassen, dass und inwiefern die Stochastik Mittel zum rationalen Umgang mit zufallsbehafteten Phänomenen bereitstellt, und erläutern dieses Potential allgemein und an Beispielen; wenden Definitionen und Sätze der Stochastik in inner- und außermathematischen Kontexten an; finden und formulieren selbst Beweise für Aussagen der Stochastik; stellen in den Übungen ihre Lösungen im Vortrag dar und verteidigen sie in der Diskussion; kennen die Möglichkeiten des Einsatzes mathematisches Software (z. B. zur Darstellung, Interpretation und Auswertung von Daten oder zur erläuternden Darstellung einiger stochastischer Modelle und Zusammenhänge).
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> Laplace-Experimente, Kombinatorik Mathematische Beschreibung von diskreten und stetigen Zufallsexperimenten

⁹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Wahrscheinlichkeitsverteilungen (diskret und stetig)
- Kenngrößen von Zufallsvariablen
- Unabhängigkeit
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Satz der totalen Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes
- Verteilung von Summen unabhängiger Zufallsgrößen
- Normal- und Poisson-Approximation von Wahrscheinlichkeiten (u.a. Zentraler Grenzwertsatz nach de Moivre-Laplace)
- Schwaches Gesetz der großen Zahlen

optionale Vertiefungen:

- Beurteilende Statistik
 - Punkt- und Intervallschätzung
 - Hypothesentests (Konzept und Beispiele)
- Irrfahrten
- Galton-Watson-Prozesse in diskreter Zeit

Die Übungen zur Vorlesung finden in Kleingruppen statt. Der Stoff der Vorlesung wird in wöchentlichen schriftlichen Aufgaben vertieft. Hier lernen die Studierenden, selbstständig mit Mathematik umzugehen.

Prüfungsleistung

Modulabschlussprüfung: Klausur von 90 bis 120 Minuten Dauer am Ende des Semesters

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Literatur

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

weitere Informationen zur Veranstaltung

Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
Berufsfeldpraktikum	BFP_BA_M_GyGe
Modulverantwortliche	Fachbereich
Studiendekan:in	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	WP	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	Abschluss des Moduls „Didaktische Analyse ausgewählter Unterrichtsthemen“

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Begleitveranstaltung: Fachbezogene Kommunikationsprozesse	WP	2	90 h
II	Praxisphase	WP		90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden machen systematische Erfahrungen in außerschulischen bildungsorientierten Einrichtungen:
<ul style="list-style-type: none"> • Sie organisieren das Praktikum selbstständig. • Sie lernen verschiedene berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen. • Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiterentwickeln. • Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums.
davon Schlüsselqualifikationen
Selbstmanagement, Organisationsfähigkeit, Vermittlungskompetenzen, Selbsteinschätzung
Prüfungsleistungen im Modul
Keine

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Das Modul ist unbenotet.

Begleitveranstaltung: Fachbezogene Kommunikationsprozesse

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
Berufsfeldpraktikum	BFP_BA_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Fachbezogene Kommunikationsprozesse	BFP_FachKP_BA_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	WP

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	jährlich	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium ¹⁰	Selbststudium	Workload in Summe
2	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen Grundzüge einer Interaktionstheorie des fachbezogenen Lehrens, Lernens und Kommunizierens unter Berücksichtigung inklusiver Unterrichtssettings. Sie wenden diese Kenntnisse an, indem sie vorhandene und selbst erstellte Transkripte von Unterrichtsszenen und anderen fachbezogenen Kommunikationssituationen methodisch kontrolliert analysieren.
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Arbeitsweisen der interpretativen Unterrichtsforschung • Verfahren der Argumentationsanalyse
Prüfungsleistung
keine
Literatur
Krummheuer, G. & Naujok, N. (1999): Grundlagen und Beispiele interpretativer Unterrichtsforschung. Opladen: Leske & Budrich
weitere Informationen zur Veranstaltung
Als Studienleistung ist ein Vortrag oder ein Referat von 20 bis 30 Minuten Dauer zu halten und eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6 bis 8 Seiten zu erstellen.

¹⁰ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

DFM | Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht

→ Inhaltsverzeichnis

MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht	DFM_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche	Fachbereich
Studiendekan:in	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5 und 6	2 Semester	P	7, davon 5 zu inklusionsorientierten Fragestellungen (2 VO + 3 SE)

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Voraussetzung zur Anmeldung und Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Handlungsleitende Diagnose im Mathematikunterricht“ ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Elementarmathematik und Didaktik 1“.	Berufsfeldpraktikum

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Lern- und kognitionspsychologische Grundlagen des Mathematikunterrichts	P	3	90 h
II	Handlungsleitende Diagnose im Mathematikunterricht	P	2	120 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			5	210 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen Möglichkeiten,
<ul style="list-style-type: none"> • durch kognitionspsychologische Analysen Vorstellungen und Fehlvorstellungen von Lernenden sowie Denkstrategien und Denkstile aufzudecken; • zu erkennen, welche gedankliche Substanz in dem steckt, was Lernende sagen und schreiben; • für solche individuellen Artikulationen Würdigung, Anerkennung und Hilfestellung zu finden und die Lernfortschritte zu bewerten; • auf diese Weise professionell mit der Heterogenität von Lerngruppen umzugehen, insbesondere in inklusiven Settings;

<ul style="list-style-type: none"> • des Einsatzes digitaler Lernmanagementsysteme (LMS).
davon Schlüsselqualifikationen
Fähigkeit zur systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; Sensibilität für Lernende; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift.

Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: Klausur zur Vorlesung von 90 bis 120 Minuten am Ende des Semesters (Notengewicht 3/7) und Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung zum Seminar im Umfang von fünf bis zehn Seiten pro Person (Notengewicht 4/7)
Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

7/68

Lern- und kognitionspsychologische Grundlagen des Mathematikunterrichts

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
<i>Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht</i>	DFM_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Lern- und kognitionspsychologische Grundlagen des Mathematikunterrichts	DFM_LKG_Ba_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	jährlich	deutsch	Vorlesung: 140 Übung: max. 20

SWS	Präsenzstudium ¹¹	Selbststudium	Workload in Summe
3 (V2 + Ü1)	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung mit Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen erkenntnistheoretische Grundlagen zur Analyse mathematischer Denkprozesse und können diese anwenden; • kennen lernpsychologische Befunde zur mathematischen Denkentwicklung und können diese zur Beurteilung von Schülereigenproduktionen einsetzen; • kennen Möglichkeiten, besondere Begabungen und Leistungsschwächen von Schülerinnen und Schülern einzuschätzen; • kennen professionell entwickelte diagnostische Hilfsmittel und Förderkonzepte, insbesondere für den Einsatz in inklusiven Settings; • kennen Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Lernmanagementsysteme (LMS)
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Denkhandlungen • Mathematische Denkentwicklung • Die Vielfalt der individuellen Lernwege im Mathematikunterricht • Verschränkung von fachlichem und sprachlichem Lernen • Wissen über Fehler und Umgang mit Fehlern

¹¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Besondere Dispositionen (z. B. Rechenschwäche vs. Hochbegabung) • Förderansätze |
|--|

Prüfungsleistung

<p>Modulabschlussprüfung: Klausur zur Vorlesung von 90 bis 120 Minuten am Ende des Semesters (Notengewicht 3/7) und Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung zum Seminar im Umfang von fünf bis zehn Seiten pro Person (Notengewicht 4/7)</p>

<p>Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.</p>

Literatur

<p>Fritz, A. & Schmidt, S. (Hrsg.) (2009): Fördernder Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. Rechenschwierigkeiten erkennen und überwinden. Beltz: Weinheim und Basel.</p>
--

<p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

weitere Informationen zur Veranstaltung

<p>Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.</p>

Handlungsleitende Diagnose im Mathematikunterricht

→ Inhaltsverzeichnis

Lehrveranstaltungsformular

Modulname	Modulcode	
Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht	DFM_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Handlungsleitende Diagnose im Mathematikunterricht	DFM_DiaF_Ba_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp
alle Lehrenden der Fakultät für Mathematik mit Lehrgebiet Didaktik	Mathematik	P

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	jährlich	deutsch	20

SWS	Präsenzstudium ¹²	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	90 h	120 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden kennen Möglichkeiten,</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch kognitionspsychologische Analysen Vorstellungen und Fehlvorstellungen von Lernenden sowie Denkstrategien und Denkstile aufzudecken; • zu erkennen, welche gedankliche Substanz in dem steckt, was Lernende sagen und schreiben; • für solche individuellen Artikulationen Würdigung, Anerkennung und Hilfestellung zu finden und die Lernfortschritte zu bewerten; • des Einsatzes digitaler Lernmanagementsysteme (LMS).
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Diagnosebegriffe • theoriegeleitete Interpretation von Eigenproduktionen Lernender • Möglichkeiten und Grenzen digitaler Testinstrumente • Entwicklung eines eigenen Testinstruments • Auswertung und Präsentation einer Erhebung
Prüfungsleistung
Modulabschlussprüfung: Klausur zur Vorlesung von 90 bis 120 Minuten am Ende des Semesters (Notengewicht 3/7) und Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung zum Seminar im Umfang von fünf bis zehn Seiten pro Person (Notengewicht 4/7)

¹² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Prüfungsvorleistung/Studienleistung: Die Lehrenden können die Zulassung zur Klausur von der aktiven Teilnahme am Übungsbetrieb abhängig machen.

Literatur

Fritz. A. & Schmidt, S. (Hrsg.) (2009): Fördernder Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. Rechenschwierigkeiten erkennen und überwinden. Beltz: Weinheim und Basel.

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

weitere Informationen zur Veranstaltung

MODULFORMULAR

Modulname	Modulcode
Proseminar Mathematik	PSM_Ba_M_GyGe
Modulverantwortliche	Fachbereich
Studiendekan:in	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA Lehramt GyGe, Fach Mathematik, BA Lehramt Bk, Fach Mathematik	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	4

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
der erfolgreiche Abschluss der beiden Module „Lineare Algebra“ und „Analysis“	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Proseminar Mathematik	WP	2	120 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)		2	120 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> • erarbeiten selbstständig ein elementares mathematisches Thema und stellen dieses in einem Vortrag dar; • erwerben dabei exemplarisch Kompetenzen wie <ul style="list-style-type: none"> – sachliches Strukturieren und Akzentuieren, – Anpassung an das Niveau der Adressaten, – Einhalten eines zeitlichen Rahmens; • unterstützen ggf. die Strukturierung durch eine kurze schriftliche Ausarbeitung.
davon Schlüsselqualifikationen
Fähigkeit zur systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift; Methodenkompetenz, adressatenbezogene rhetorische Fähigkeiten

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Modulprüfungsleistung: Seminarvortrag von 60 bis 90 Minuten Dauer und/oder zugehörige

Ausarbeitung

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

4/68

Modulname	Modulcode	
Proseminar Mathematik	PSM_Ba_M_GyGe	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Proseminar Mathematik	PSM_BaSemM_Ba_M_GyGe	
Lehrende	Lehreinheit	Belegungstyp
die Lehrenden der Fakultät für Mathematik	Mathematik	WP

vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	jährlich	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium ¹³	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	90 h	120 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erarbeiten selbstständig ein elementares mathematisches Thema und stellen dieses in einem Vortrag dar; • erwerben dabei exemplarisch Kompetenzen wie <ul style="list-style-type: none"> – sachliches Strukturieren und Akzentuieren, – Anpassung an das Niveau der Adressaten, – Einhalten eines zeitlichen Rahmens; • unterstützen ggf. die Strukturierung durch eine kurze schriftliche Ausarbeitung.
Inhalte
<p>Rechtzeitig vor Beginn eines jeden Semesters wird von den Lehrenden der Mathematik eine Liste mit möglichen Themen zu Seminaren bekannt gegeben.</p> <p>Die Inhalte der Seminare können stark variieren. Sie orientieren sich an den von den Studierenden in den Modulen „Grundlagen der Analysis“, „Lineare Algebra“ und „Stochastik“ erworbenen Fähigkeiten und Kenntnissen und geben eine elementare Einführung in ein Gebiet der Mathematik, das an diese Module anknüpft.</p>
Prüfungsleistung
Modulprüfungsleistung: Seminarvortrag von 60 bis 90 Minuten Dauer und/oder zugehörige Ausarbeitung

¹³ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Literatur

Die Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

weitere Informationen zur Veranstaltung

BA | Bachelorarbeit

→ Inhaltsverzeichnis

BACHELORARBEIT

Modulname	Modulcode
Bachelorarbeit	BA_Arbeit
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan:in	Mathematik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
Bachelor of Science	Bachelor

vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	8 Cr

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Erwerb von 120 Credits und erfolgreicher Abschluss des Eignungs- und Orientierungspraktikums	

Nr.		Belegungstyp	Workload
I	Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit im Umfang von ca. 25 Seiten innerhalb einer Frist von 8 Wochen	P	240 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			240 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none">können innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine begrenzte fachliche Aufgabenstellung lösen und darstellen;wenden wissenschaftliche Arbeitstechniken an: sie können sich erforderliche theoretische Hintergründe anhand von Fachliteratur erarbeiten und auf dieser Grundlage Forschungsergebnisse rezipieren;können ihre bisher erworbenen methodischen Kompetenzen im Hinblick auf die Fragestellung anwenden.
davon Schlüsselqualifikationen
<ul style="list-style-type: none">Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung

Prüfungsleistungen im Modul
Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

8/180