Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch
Mathematik LA Master Gymnasien 2015 Hauptfach (Master of Education (M.Ed.))

SPO 2015

Wintersemester 2024/25

Stand 27.10.2024

KIT-FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Inhaltsverzeichnis

1. Aufbau des Studiengangs ... 3
1.1. Masterarbeit ... 3
1.2. Wissenschaftliches Hauptfach Mathematik ... 3
2. Module ... 4
2.1. Algebra und Zahlentheorie - M-MATH-104947 ... 4
2.2. Fachdidaktik Mathematik - M-MATH-104720 ... 5
2.3. Masterarbeit - M-MATH-104829 ... 7
2.4. Seminar - M-MATH-102730 ... 8
2.5. Wahlpflichtmodul - M-MATH-104719 ... 9
3. Teilleistungen ... 13
3.1. Algebra - T-MATH-102253 ... 13
3.2. Algebraische Topologie - T-MATH-105915 ... 14
3.3. Compressive Sensing - T-MATH-105894 ... 15
3.4. Didaktik der Stochastik - Prüfung - T-MATH-113105 ... 16
3.5. Didaktik der Stochastik - Übungsschein - T-MATH-113106 ... 17
3.6. Differentialgeometrie - T-MATH-102275 ... 18
3.7. Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts - T-MATH-111287 ... 19
3.8. Einführung in Algebra und Zahlentheorie - T-MATH-102251 ... 20
3.9. Fachdidaktische Übungen - Projektorientierter Unterricht mit Unterrichtspraxis - T-MATH-109872 ... 21
3.10. Fachdidaktische Übungen im Schülerlabor Mathematik - T-MATH-109871 ... 22
3.11. Fachdidaktisches Begleitseminar zum Praxissemester - T-MATH-109873 ... 23
3.12. Fachprojekt im Lehramt Mathematik - T-MATH-111288 ... 24
3.13. Funktionalanalysis - T-MATH-102255 ... 25
3.14. Geometrische Gruppentheorie - T-MATH-105842 ... 26
3.15. Graphentheorie - T-MATH-102273 ... 27
3.16. Hyperbolische Geometrie - Prüfung - T-MATH-106881 ... 28
3.17. Integralgleichungen - T-MATH-105834 ... 29
3.18. Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen - T-MATH-105832 ... 30
3.19. Kombinatorik - T-MATH-105916 ... 31
3.20. Markovsche Ketten - T-MATH-102258 ... 32
3.21. Masterarbeit - T-MATH-109874 ... 33
3.22. Mathematische Modelle und Anwendungen für das Lehramt - T-MATH-109868 ... 34
3.23. Mathematisches Unterrichtsprojekt - T-MATH-113891 ... 35
3.24. Modelle der mathematischen Biologie - T-MATH-111291 ... 36
3.25. Modellierung und Simulation mit Differenzialgleichungen für das Lehramt - T-MATH-110913 ... 37
3.26. Numerische Methoden für Differentialgleichungen - T-MATH-105836 ... 38
3.27. Optimierungstheorie - Klausur - T-MATH-106401 ... 39
3.28. Seminar - Erstellung und Präsentation einer Lernstation - T-MATH-109870 ... 40
3.29. Seminar Mathematik - T-MATH-105686 ... 41
3.30. Seminar zu ausgewählten Themen der Fachdidaktik - T-MATH-109869 ... 42
3.31. Statistik - Klausur - T-MATH-106415 ... 43
3.32. Statistik-Praktikum - T-MATH-110814 ... 44
3.33. Wahrscheinlichkeitstheorie - T-MATH-102257 ... 45

1 Aufbau des Studiengangs

Besonderheiten zur Wahl
Wahlen auf Studiengangsebene müssen vollständig erfolgen.

Masterarbeit (Wahl: zwischen 0 und 1 Bestandteilen)	
Masterarbeit *Die Erstverwendung ist ab 01.05.2021 möglich.* *Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.*	
Pflichtbestandteile	
Wissenschaftliches Hauptfach Mathematik	27 LP

1.1 Masterarbeit

Hinweise zur Verwendung
Die Erstverwendung ist ab 01.05.2021 möglich.

Pflichtbestandteile		
M-MATH-104829	Masterarbeit *Dieses Modul fließt an dieser Stelle nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.*	17 LP

1.2 Wissenschaftliches Hauptfach Mathematik

Leistungspunkte
27

Pflichtbestandteile		
M-MATH-104947	Algebra und Zahlentheorie	8 LP
M-MATH-104719	Wahlpflichtmodul	8 LP
M-MATH-102730	Seminar	4 LP
M-MATH-104720	Fachdidaktik Mathematik	7 LP

2 Module

M 2.1 Modul: Algebra und Zahlentheorie [M-MATH-104947]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Wissenschaftliches Hauptfach Mathematik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-102251	Einführung in Algebra und Zahlentheorie	8 LP	Hartnick, Kühnlein, Lytchak

Erfolgskontrolle(n)
Die Leistungskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Prüfung von ca. 120 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen
- beherrschen die grundlegenden algebraischen und zahlentheoretischen Strukturen
- verstehen die Denkweise der modernen Algebra,
- sind in der Lage, an weiterführenden Vorlesungen und Seminaren teilzunehmen.

Inhalt

- Zahlen: größter gemeinsamer Teiler, Euklidscher Algorithmus, Primzahlen, Fundamentalsatz der Arithmetik
- Gruppen : Satz von Lagrange, Normalteiler und Faktorgruppen, Freie Gruppen, Sylowsätze
- Ringe: Ideale und modulares Rechnen, Chinesischer Restsatz, quadratisches Reziprozitätsgesetz, Endliche Körper

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 2.2 Modul: Fachdidaktik Mathematik [M-MATH-104720]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Bauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Wissenschaftliches Hauptfach Mathematik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	4

Wahlpflichtbereich (Wahl: mind. 7 LP)			
T-MATH-109869	Seminar zu ausgewählten Themen der Fachdidaktik	3 LP	Grund
T-MATH-109870	Seminar - Erstellung und Präsentation einer Lernstation	3 LP	Lenhardt
T-MATH-109871	Fachdidaktische Übungen im Schülerlabor Mathematik	3 LP	Bauer
T-MATH-109872	Fachdidaktische Übungen - Projektorientierter Unterricht mit Unterrichtspraxis	4 LP	Lenhardt
T-MATH-109873	Fachdidaktisches Begleitseminar zum Praxissemester	4 LP	Lenhardt
T-MATH-111287	Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts	4 LP	Frank, Lenhardt, Schenk
T-MATH-113105	Didaktik der Stochastik - Prüfung	3 LP	Bauer
T-MATH-113106	Didaktik der Stochastik - Übungsschein	0 LP	Bauer
T-MATH-113891	Mathematisches Unterrichtsprojekt	1 LP	Bauer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle und Notenzusammensetzung erfolgt für jede Teilleistung getrennt:

- T-MATH-109869, T-MATH-109870 , T-MATH-109871: Seminarvortrag von mindestens 45 Minuten Dauer und schriftliche Ausarbeitung
- T-MATH-109872, T-MATH-109873, T-MATH-111287: Seminarvortrag von mindestens 45 Minuten Dauer, schriftliche Ausarbeitung und Planung einer Unterrichtseinheit von mindestens 45 Minuten Dauer
- T-MATH-113105: mündliche Prüfung von ca. 30 Minuten Dauer
- T-MATH-113891: Unterrichtsstunde von mindestens 45 Minuten Dauer, schriftliche Dokumentation und Reflexion

Voraussetzungen
Die Teilleistung T-MATH109873 kann nur zusammen mit dem Schulpraxissemester erbracht werden.

Qualifikationsziele
Grundlegende Ziele der Fachdidaktik Mathematik sind:

- Einführung in die Grundlagen der Mathematikdidaktik
- Überblick über zentrale Ideen des Mathematikunterrichts (MU)
- Alters- und schulgerechte Umsetzung an wesentlichen Beispielen der Schulmathematik

Konkreter zielt die Fachdidaktik Mathematik auf den Erwerb folgender Kompetenzen ab:
Die Studierenden

- besitzen die Fähigkeit zur kritischen Reflexion von Mathematikunterricht,
- haben Kenntnisse über Grundlagen des Mathematiklernens und -lehrens (Problemlösen, Modellieren, Argumentieren) sowie über wichtige fachdidaktische Konzepte,
- kennen digitale Werkzeuge zur Unterstützung des Mathematikunterrichts, sie können verschiedene Medien an geeigneter Stelle im Unterricht einsetzen und den Einsatz kritisch reflektieren,
- sind in der Lage, Inhalte des Fachstudiums auf ihre Bedeutung für die Schulmathematik zu untersuchen und alters- und schulgerecht aufzubereiten,
- kennen Möglichkeiten der Binnendifferenzierung und können sie anwenden.

Inhalt

- Fachliche Hintergründe der Schulmathematik
- Grundlagen mathematischen Denkens und mathematischer Lernprozesse
- Methoden des Mathematikunterrichtes
- Finden und Beweisen von Sätzen
- Aufgabenkultur und Problemlösen
- Zugänge zu mathematischen Themen

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist das nach Leistungspunkten gewichtete arithmetische Mittel der Noten der Teilprüfungen.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 210 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden
Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung
Selbststudium: 150 Stunden

- Sichten von fachlicher und didaktischer Literatur
- Erarbeiten der fachlichen Inhalte zu vorgegebenen Themen
- Konzeption des Tafelbildes bzw. der Beamerpräsentation
- Didaktische Reduktion und methodische Aufbereitung zum Unterrichtseinsatz
- Erstellung von Unterrichtsmaterial
- Anfertigung der Ausarbeitung

Empfehlungen
Es wird empfohlen T-MATH109871, T-MATH109872 und T-MATH111287 erst nach dem Schulpraxissemester zu besuchen.

M 2.3 Modul: Masterarbeit [M-MATH-104829]

Verantwortung: Dr. Ingrid Lenhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Masterarbeit

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
17	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-109874	Masterarbeit	17 LP	Lenhardt

Erfolgskontrolle(n)
Die Masterarbeit wird gemäß §14 (7) der Studien- und Prüfungsordnung bewertet. Der Umfang der Masterarbeit entspricht 17 Leistungspunkten. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Arbeitsaufwand anzupassen. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Bei der Abgabe der Bachelorarbeit haben die Studierenden gemäß §14 (5) schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Auf Antrag der/des Studierenden kann der/die Prüfende genehmigen, dass die Bachelorarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch geschrieben wird. Soll die Masterarbeit außerhalb der KIT-Fakultät, welcher das wissenschaftliche Hauptfach oder das Bildungswissenschaftliche Begleitstudiumgemäß Absatz 1 zugeordnet ist, angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss.

Weitere Details regelt §14 der Studien- und Prüfungsordnung.

Voraussetzungen
Bei der Anmeldung müssen mindestens 20 Leistungspunkte im Teilstudiengang Mathematik erworben sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 20 Leistungspunkte erbracht worden sein:
   - Wissenschaftliches Hauptfach Mathematik

Qualifikationsziele
Die Studierenden können ein zugeordnetes Thema selbständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. Sie beherrschen die dafür erforderlichen wissenschaftlichen Methoden und Verfahren, setzen diese korrekt an, modifizieren diese Methoden und Verfahren, falls dies erforderlich ist, und entwickeln sie bei Bedarf weiter. Alternative Ansätze werden kritisch verglichen. Die Studierenden schreiben ihre Ergebnisse klar strukturiert und in akademisch angemessener Form in ihrer Arbeit auf.

Inhalt
Nach §14 SPO soll die Masterarbeit zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Den Studierenden ist Gelegenheitzu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. In Ausnahmefällen sorgt die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass die/der Studierende innerhalb von vier Wochen ein Thema für die Masterarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses.Weitere Details regelt §14 der Studien- und Prüfungsordnung.

Arbeitsaufwand
Arbeitsaufwand gesamt: 510 h

Präsenzstudium: 0 h

Eigenstudium: 510 h

M 2.4 Modul: Seminar [M-MATH-102730]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Wissenschaftliches Hauptfach Mathematik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	3

Wahlbereich Seminar (Wahl: 1 Bestandteil)			
T-MATH-105686	Seminar Mathematik	4 LP	Kühnlein

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Vortrags von mindestens 45 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- ein abgegrenztes Problem in einem speziellen Gebiet analysiert haben,
- fachspezifische Probleme innerhalb der vorgegebenen Aufgabenstellung erörtern, mit geeigneten Medien präsentieren und verteidigen können,
- Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse des Themas selbständig erstellt haben,
- über kommunikative, organisatorische und didaktische Kompetenzen bei komplexen Problemanalysen verfügen. Sie können Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

Inhalt
Der konkrete Inhalt richtet sich nach den angebotenen Seminarthemen.

Zusammensetzung der Modulnote
Entfällt, da unbenotet.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

- Erarbeitung der fachlichen Inhalte des Vortrags
- Didaktische Aufbereitung der Vortragsinhalte
- Konzeption des Tafelbildes bzw. der Beamerpräsentation
- Übungsvortrag, eventuell Erstellung eines Handouts

M 2.5 Modul: Wahlpflichtmodul [M-MATH-104719]

Verantwortung: Dr. Ingrid Lenhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Wissenschaftliches Hauptfach Mathematik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	4

Wahlpflichtbereich (Wahl: mind. 8 LP)			
T-MATH-106401	Optimierungstheorie - Klausur	8 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich, Rieder, Wieners
T-MATH-105894	Compressive Sensing	5 LP	Rieder
T-MATH-105836	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	8 LP	Dörfler, Hochbruck, Jahnke, Rieder, Wieners
T-MATH-102253	Algebra	8 LP	Kühnlein, Sauer
T-MATH-105915	Algebraische Topologie	8 LP	Krannich, Sauer
T-MATH-102275	Differentialgeometrie	8 LP	Tuschmann
T-MATH-105842	Geometrische Gruppentheorie	8 LP	Herrlich, Link, Llosa Isenrich, Sauer, Tuschmann
T-MATH-102273	Graphentheorie	8 LP	Aksenovich
T-MATH-106881	Hyperbolische Geometrie - Prüfung	8 LP	Sauer
T-MATH-105916	Kombinatorik	8 LP	Aksenovich
T-MATH-102255	Funktionalanalysis	8 LP	Frey, Herzog, Hundertmark, Lamm, Liao, Reichel, Schnaubelt, Tolksdorf
T-MATH-105834	Integralgleichungen	8 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich
T-MATH-105832	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP	Frey, Hundertmark, Lamm, Plum, Reichel, Schnaubelt
T-MATH-102258	Markovsche Ketten	6 LP	Bäuerle, Ebner, Fasen-Hartmann, Hug, Klar, Last, Trabs, Winter
T-MATH-106415	Statistik - Klausur	8 LP	Ebner, Fasen-Hartmann, Klar, Trabs
T-MATH-102257	Wahrscheinlichkeitstheorie	6 LP	Bäuerle, Ebner, Fasen-Hartmann, Hug, Klar, Last, Trabs, Winter
T-MATH-109868	Mathematische Modelle und Anwendungen für das Lehramt	4 LP	Lenhardt
T-MATH-110814	Statistik-Praktikum	2 LP	Klar
T-MATH-110913	Modellierung und Simulation mit Differenzialgleichungen für das Lehramt	4 LP	Neher
T-MATH-111288	Fachprojekt im Lehramt Mathematik	2 LP	
T-MATH-111291	Modelle der mathematischen Biologie	4 LP	Reichel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle hängt von der gewählten Teilleistung ab.
Optimierungstheorie: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Compressive Sensing: mündliche Prüfung von ca. 20 Minuten Dauer
Numerische Methoden für Differentialgleichungen: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Algebra: mündliche Prüfung von ca. 30 Minuten Dauer
Algebraische Topologie: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Differentialgeometrie: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Geometrische Gruppentheorie: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Graphentheorie: schriftliche Prüfung von 3 Stunden Dauer
Hyperbolische Geometrie: mündliche Prüfung von ca. 30 Minuten Dauer
Kombinatorik: schriftliche Prüfung von 3 Stunden Dauer
Funktionalanalysis: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Integralgleichungen: mündliche Prüfung von ca. 30 Minuten Dauer
Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Markovsche Ketten: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Statistik: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Wahrscheinlichkeitstheorie: schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer
Mathematische Modelle und Anwendungen für das Lehramt: mündliche Prüfung von ca. 20 Minuten Dauer
Modellierung und Simulation mit Differenzialgleichungen für das Lehramt: mündliche Prüfung von ca. 20 Minuten Dauer
Statistik-Praktikum: regelmäßige erfolgreiche Teilnahme (unbenotet)
Fachprojekt im Lehramt Mathematik: Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung
Modelle der mathematischen Biologie: schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden am Ende des Moduls

- in einem Teilbereich Wissen erlangt haben, das über die Grundlagen hinausgeht.
- aktuelle Anwendungsfelder kennen
- in der Lage sein, eine Masterarbeit an die Inhalte der gewählten Lehrveranstaltung anschließen zu können.

Inhalt
Die Lehrinhalte hängen von den gewählten Lehrveranstaltungen ab.

Optimierungstheorie: Konvexe Mengen, lineare Optimierungsaufgaben (Existenz, Dualität, Anwendungen), Simplexverfahren, konvexe Optimierungsaufgaben (Existenz, Eindeutigkeit, Dualität), differenzierbare Optimierungsaufgaben (Lagrangesche Multiplikatorenregel), Anwendungen (z.B. in der Spieltheorie oder Graphentheorie)

Compressive Sensing: Was ist Compressive Sensing und wo kommt es zum Einsatz Dünnbesetzte Lösungen unterbestimmter Gleichungssysteme Grundlegende Algorithmen Restricted Isometry Property Dünnbesetzte Lösungen unterbestimmter Gleichungssysteme mit Zufallsmatrizen

Numerische Methoden für Differentialgleichungen: Numerische Methoden für Anfangswertaufgaben (Runge-Kutta-Verfahren, Mehrschrittverfahren, Ordnung, Stabilität, steife Probleme) Numerische Methoden für Randwertaufgaben (Finite-Differenzen-Verfahren für elliptische Gleichungen zweiter Ordnung) Numerische Methoden für Anfangsrandwertaufgaben (Finite-Differenzen-Verfahren für parabolische Gleichungen und hyperbolische Gleichungen)

Algebra: Körper: algebraische Körpererweiterungen, Galoistheorie, Einheitswurzeln und Kreisteilung, Lösen von Gleichungen durch Radikale Bewertungen: Beträge, Bewertungsringe Ringtheorie: Tensorprodukt von Moduln, ganze Ringerweiterungen, Normalisierung, noethersche Ringe, Hilbertscher Basissatz

Algebraische Topologie: Grundlegende homotopietheoretische Begriffe Beispiele von Invarianten der algebraischen Topologie (z.B. Fundamentalgruppe oder singuläre Homologie)

Differentialgeometrie: Mannigfaltigkeiten, Tensoren, Riemannsche Metriken, Lineare Zusammenhänge, Kovariante Ableitung, Parallelverschiebung Geodätische, Krümmungstensor und Krümmungsbegriffe Optional: Bündel, Differentialformen, Satz von Stokes

Geometrische Gruppentheorie: Endlich erzeugte Gruppen und Gruppenpräsentationen, Cayley-Graphen und Gruppenaktionen Quasi-Isometrien von metrischen Räumen, quasi-isometrische Invarianten und der Satz von Schwarz-Milnor Beispielklassen für Gruppen, z.B. hyperbolische Gruppen, Fuchssche Gruppen, amenable Gruppen, Zopfgruppen, Thompson-Gruppe

Graphentheorie: Der Kurs über Graphentheorie spannt den Bogen von den grundlegenden Grapheneigenschaften, die auf Euler zurückgehen, bis hin zu modernen Resultaten und Techniken in der extremalen Graphentheorie. Insbesondere werden die folgenden Themen behandelt: Struktur von Bäumen, Pfaden, Zykeln, Wegen in Graphen, unvermeidliche Teilgraphen in dichten Graphen, planare Graphen, Graphenfärbung, Ramsey-Theorie, Regularität in Graphen.

Hyperbolische Geometrie: Möbiustransformationen, 2-dimensionale Modelle, Trigonometrie und Differentialgeometrie, Parkettierungen und Fuchssche Gruppen Gromov-hyperbolische Räume o Kombinatorik Inhalt Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Kombinatorik. Angefangen mit Problemen des Abzählens und Bijektionen, werden die klassischen Methoden des Inklusion- Exklusions-Prinzip und der erzeugenden Funktionen behandelt. Weitere Themengebiete beinhalten Catalan-Familien, Permutationen, Partitionen, Young Tableaux, partielle Ordnungen und kombinatorische Designs.

Funktionalanalysis: Metrische Räume (topologische Grundbegriffe, Kompaktheit) Hilberträume, Orthonormalbasen, Sobolevräume Stetige lineare Operatoren auf Banachräumen (Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Homomorphiesatz) Dualräume mit Darstellungssätzen, Sätze von Hahn-Banach und Banach-Alaoglu, schwache Konvergenz, Reflexivität Spektralsatz für kompakte selbstadjungierte Operatoren.

Integralgleichungen: Riesz- und Fredholmtheorie, Fredholmsche und Volterrasche Integralgleichungen Anwendungen in der Potentialtheorie, Faltungsgleichungen

Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen: Beispiele partieller Differentialgleichungen, Wellengleichung, Laplace- und Poisson-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Klassische Lösungsmethoden

Markovsche Ketten: Markov-Eigenschaft, Übergangswahrscheinlichkeiten, Simulationsdarstellung, Irreduzibilität und Aperiodizität, Stationäre Verteilungen, Ergodensätze, Reversible Markovsche Ketten, Warteschlangen, Jackson-Netzwerke, Irrfahrten, Markov Chain Monte Carlo, Markovsche Ketten in stetiger Zeit, Übergangsintensitäten, Geburts-und Todesprozesse, Poissonscher Prozess

Statistik: Statistische Modelle, Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, Testen statistischer Hypothesen, Lineare Regressionsmodelle, Varianz- und Kovarianzanalyse, Analyse von kategorialen Daten, Nichtparametrische Verfahren

Wahrscheinlichkeitstheorie: Inhalt Maß-Integral, Monotone und majorisierte Konvergenz, Lemma von Fatou, Nullmengen u. Maße mit Dichten, Satz von Radon-Nikodym, Produkt-sigma-Algebra, Familien von unabhängigen Zufallsvariablen, Transformationssatz für Dichten, Schwache Konvergenz, Charakteristische Funktion, Zentraler Grenzwertsatz, Bedingte Erwartungswerte, Zeitdiskrete Martingale und Stoppzeiten

Mathematische Modelle und Anwendungen für das Lehramt: Modellieren mit Funktionen, Variationsrechnung, Populationsmodelle, Modellieren mit Graphen, Markovketten und Google PageRank-Algorithmus, Codierung und Kryptoligie

Statistik-Praktikum: Verwendung von Statistiksoftware zur Durchführung wichtiger Verfahren

Modellierung und Simulation mit Differenzialgleichungen für das Lehramt: Gewöhnliche Differenzialgleichungen und zugehörige numerische Lösungsverfahren, Stabilitätsuntersuchung, partielle Differentialgleichungen und zugehörige Lösungsverfahren, Anwendungen von Differenzialgleichungen

Fachprojekt im Lehramt Mathematik: Aufbereitung eines Buchkapitels oder eines wissenschaftlichen Aufsatzes als inhaltliche Ergänzung zu einer 6 LP-Veranstaltung (in Absprache mit der Lehrperson)

Modelle der mathematischen Biologie: Diskrete Populationsmodelle Differentialgleichungsmodelle für Populationswachstum Modelle der Populationsgenetik Epidemiologische Modelle

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der gewählten Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand:

240 Stunden

Präsenzzeit:

- 90 Stunden Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium:

- 150 Stunden Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

3 Teilleistungen

T 3.1 Teilleistung: Algebra [T-MATH-102253]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Prof. Dr. Roman Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	0102200	Algebra	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Sauer
WS 24/25	0102210	Übungen zu 0102200 (Algebra)	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Sauer

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
keine

T 3.2 Teilleistung: Algebraische Topologie [T-MATH-105915]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Manuel Krannich
Prof. Dr. Roman Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 3.3 Teilleistung: Compressive Sensing [T-MATH-105894]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 3.4 Teilleistung: Didaktik der Stochastik - Prüfung [T-MATH-113105]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Bauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104720 - Fachdidaktik Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1 Sem.	2

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MATH-113106 - Didaktik der Stochastik - Übungsschein muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 3.5 Teilleistung: Didaktik der Stochastik - Übungsschein [T-MATH-113106]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Bauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104720 - Fachdidaktik Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Dauer	Version
Studienleistung praktisch	0	best./nicht best.	1 Sem.	1

T 3.6 Teilleistung: Differentialgeometrie [T-MATH-102275]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0100300	Differential Geometry	4 SWS	Vorlesung (V)	Sorcar
SS 2024	0100310	Tutorial for 0100300 (Differential Geometry)	2 SWS	Übung (Ü)	Kupper, Sorcar

Voraussetzungen
keine

T 3.7 Teilleistung: Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts [T-MATH-111287]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Frank
Dr. Ingrid Lenhardt
Dr. Lea Schenk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104720 - Fachdidaktik Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Grundlage für die Benotung sind die Planung und Durchführung einer Unterrichtsstunde, ihre didaktische Dokumentation und eine Abschlusspräsentation von ca. 30 Minuten Dauer.

T 3.8 Teilleistung: Einführung in Algebra und Zahlentheorie [T-MATH-102251]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
PD Dr. Stefan Kühnlein
Prof. Dr. Alexander Lytchak

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104947 - Algebra und Zahlentheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0153100	Einführung in Algebra und Zahlentheorie	4 SWS	Vorlesung (V)	Lytchak
SS 2024	0153200	Übungen zu 0153100 (Einführung in Algebra und Zahlentheorie)	2 SWS	Übung (Ü)	Lytchak
SS 2024	0195310	Tutorium zu Einführung in Algebra und Zahlentheorie	2 SWS	Tutorium (Tu)	Lytchak

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (120 min).

Voraussetzungen
keine

T 3.9 Teilleistung: Fachdidaktische Übungen - Projektorientierter Unterricht mit Unterrichtspraxis [T-MATH-109872]

Verantwortung: Dr. Ingrid Lenhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104720 - Fachdidaktik Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0172300	Fachdidaktische Übung (Projektorientierter Unterricht mit Unterrichtspraxis)	2 SWS	Seminar (S)	Lenhardt, Spitzmüller

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch einen Vortrag von mindestens 45 Minuten Dauer mit zugehörigem Handout und Durchführung eines Schülerworkshops von mindestens 45 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Es wird empfohlen die Veranstaltung erst nach dem Praxissemester zu besuchen.

T 3.10 Teilleistung: Fachdidaktische Übungen im Schülerlabor Mathematik [T-MATH-109871]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Bauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104720 - Fachdidaktik Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Grundlage für die Benotung sind die Planung und Durchführung einer Unterrichtsstunde von mindestens 45 Minuten Dauer mit einem Abschlusskolloquium von ca. 20 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Es wird empfohlen die Veranstaltung erst nach dem Praxissemester zu besuchen.

T 3.11 Teilleistung: Fachdidaktisches Begleitseminar zum Praxissemester [T-MATH-109873]

Verantwortung: Dr. Ingrid Lenhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104720 - Fachdidaktik Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 10 Seiten und einen Abschlussvortrag von mindestens 45 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Das Schulpraxissemester muss zeitgleich stattfinden.

T 3.12 Teilleistung: Fachprojekt im Lehramt Mathematik [T-MATH-111288]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	1

T 3.13 Teilleistung: Funktionalanalysis [T-MATH-102255]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
PD Dr. Gerd Herzog
Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Prof. Dr. Tobias Lamm
TT-Prof. Dr. Xian Liao
Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Dr. rer. nat. Patrick Tolksdorf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	0104800	Functional Analysis	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Reichel
WS 24/25	0104810	Tutorial for 0104800 (Functional Analysis)	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Reichel

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).

Voraussetzungen
keine

T 3.14 Teilleistung: Geometrische Gruppentheorie [T-MATH-105842]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Dr. Gabriele Link
Jun.-Prof. Dr. Claudio Llosa Isenrich
Prof. Dr. Roman Sauer
Prof. Dr. Wilderich Tuschmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0153300	Geometric Group Theory	4 SWS	Vorlesung (V)	Link
SS 2024	0153310	Tutorial for 0153300 (Geometric Group Theory)	2 SWS	Übung (Ü)	Link

Voraussetzungen
Keine

T 3.15 Teilleistung: Graphentheorie [T-MATH-102273]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	2

Voraussetzungen
Keine

T 3.16 Teilleistung: Hyperbolische Geometrie - Prüfung [T-MATH-106881]

Verantwortung: Prof. Dr. Roman Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 3.17 Teilleistung: Integralgleichungen [T-MATH-105834]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0160510	Übungen zu 0160500 (Integralgleichungen)	2 SWS	Übung (Ü)	Hettlich

Voraussetzungen
Keine

T 3.18 Teilleistung: Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen [T-MATH-105832]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Prof. Dr. Tobias Lamm
Prof. Dr. Michael Plum
Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	0105300	Klassische Methoden für partiellen Differentialgleichungen	4 SWS	Vorlesung (V)	Zillinger
WS 24/25	0105310	Übungen zu 0105300 (klassische Methoden für partialle Differentialgleichungen)	2 SWS	Übung (Ü)	Zillinger

Voraussetzungen
Keine

T 3.19 Teilleistung: Kombinatorik [T-MATH-105916]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0150300	Combinatorics	4 SWS	Vorlesung (V)	Aksenovich
SS 2024	0150310	Tutorial for 0150300 (Combinatorics)	2 SWS	Übung (Ü)	Liu

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Der Kurs wird jedes zweite Jahr angeboten.

T 3.20 Teilleistung: Markovsche Ketten [T-MATH-102258]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Prof. Dr. Daniel Hug
PD Dr. Bernhard Klar
Prof. Dr. Günter Last
Prof. Dr. Mathias Trabs
PD Dr. Steffen Winter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0159600	Markovsche Ketten	3 SWS	Vorlesung (V)	Nestmann
SS 2024	0159700	Übungen zu 0159600 (Markovsche Ketten)	1 SWS	Übung (Ü)	Nestmann

Voraussetzungen
keine

T 3.21 Teilleistung: Masterarbeit [T-MATH-109874]

Verantwortung: Dr. Ingrid Lenhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104829 - Masterarbeit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Abschlussarbeit	17	Drittelnoten	Jedes Semester	3

Voraussetzungen
Modulprüfungen im Umfang von 20LP im wissenschaftlichen Hauptfach Mathematik bzw. dem Bildungswissen-schaftlichen Begleitstudium müssen erfolgreich abgelegt sein.

Abschlussarbeit
Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

Bearbeitungszeit	183 Tage
Maximale Verlängerungsfrist	93 Tage
Korrekturfrist	6 Wochen

Die Abschlussarbeit ist genehmigungspflichtig durch den Prüfungsausschuss.

T 3.22 Teilleistung: Mathematische Modelle und Anwendungen für das Lehramt [T-MATH-109868]

Verantwortung: Dr. Ingrid Lenhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 3.23 Teilleistung: Mathematisches Unterrichtsprojekt [T-MATH-113891]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Bauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104720 - Fachdidaktik Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	1	Drittelnoten	1

T 3.24 Teilleistung: Modelle der mathematischen Biologie [T-MATH-111291]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (60 min.)

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Analysis 1-2, Lineare Algebra 1-2, Analysis 3-4 oder Analysis für das Lehramt

T 3.25 Teilleistung: Modellierung und Simulation mit Differenzialgleichungen für das Lehramt [T-MATH-110913]

Verantwortung: PD Dr. Markus Neher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

T 3.26 Teilleistung: Numerische Methoden für Differentialgleichungen [T-MATH-105836]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke
Prof. Dr. Andreas Rieder
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	3

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	0110700	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Hochbruck
WS 24/25	0110800	Übungen zu 0110700 (numerische Methoden für Differentialgleichungen)	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Hochbruck

Legende: 💻 Online, 💐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 3.27 Teilleistung: Optimierungstheorie - Klausur [T-MATH-106401]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich
Prof. Dr. Andreas Rieder
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0155500	Übungen zu 0155400 (Optimierungstheorie)	2 SWS	Übung (Ü)	Rieder

Voraussetzungen
Keine

T 3.28 Teilleistung: Seminar - Erstellung und Präsentation einer Lernstation [T-MATH-109870]

Verantwortung: Dr. Ingrid Lenhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104720 - Fachdidaktik Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch einen Vortrag von mindestens 45 Minuten Dauer mit zugehörigem Handout.

Voraussetzungen
keine

T 3.29 Teilleistung: Seminar Mathematik [T-MATH-105686]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102730 - Seminar

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	4	best./nicht best.	1

Voraussetzungen
keine

T 3.30 Teilleistung: Seminar zu ausgewählten Themen der Fachdidaktik [T-MATH-109869]

Verantwortung: Olaf Grund
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104720 - Fachdidaktik Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch einen Vortrag von mindestens 45 Minuten Dauer mit zugehörigem Handout.

Voraussetzungen
keine

T 3.31 Teilleistung: Statistik - Klausur [T-MATH-106415]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
PD Dr. Bernhard Klar
Prof. Dr. Mathias Trabs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	0106800	Statistik	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Trabs
WS 24/25	0106900	Übungen zu 0106800 (Statistik)	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Trabs

Legende: 📱 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 3.32 Teilleistung: Statistik-Praktikum [T-MATH-110814]

Verantwortung: PD Dr. Bernhard Klar
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Dauer	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	1 Sem.	1

T 3.33 Teilleistung: Wahrscheinlichkeitstheorie [T-MATH-102257]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Prof. Dr. Daniel Hug
PD Dr. Bernhard Klar
Prof. Dr. Günter Last
Prof. Dr. Mathias Trabs
PD Dr. Steffen Winter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-104719 - Wahlpflichtmodul

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0158400	Wahrscheinlichkeitstheorie	3 SWS	Vorlesung (V)	Hug
SS 2024	0158500	Übungen zu Wahrscheinlichkeitstheorie 0158400	1 SWS	Übung (Ü)	Hug
SS 2024	0195840	Tutorium Wahrscheinlichkeitstheorie	2 SWS	Tutorium (Tu)	Hug

Voraussetzungen
keine

Karlsruher Institut für Technologie

Studienplan Master of Education Mathematik

27. Oktober 2024

1 Qualifikationsziele

Ausbildungsziel des Teilstudiengangs Mathematik im Master of Education ist die Qualifizierung für den anschließenden Vorbereitungsdienst (Referendariat) mit dem Berufsziel Mathematiklehrerin bzw. Mathematiklehrer am Gymnasium. Ein anschließendes Studium im Studiengang Master of Science in Mathematik, ist auch möglich, insbesondere, wenn die Bachelorarbeit oder die Masterarbeit im Fach Mathematik angefertigt wurde. Je nach zweitem Fach erwirbt man in diesem Studiengang auch die Qualifikation für eine Tätigkeit in Wirtschaft und Industrie (z.B. in der Softwareentwickung), im Wissenschaftsjournalismus oder in privaten Bildungseinrichtungen (innerbetriebliche Ausbildung, Nachhilfeinstitut).

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über fundierte mathematische Kenntnisse. Sie haben einen breiten Überblick über die grundlegenden **mathematischen Gebiete** *Algebra, Geometrie und Zahlentheorie*, *Analysis*, *Angewandte und Numerische Mathematik* sowie *Stochastik*, haben sich in einem mathematischen Wahlthema vertieft und sind in der Lage, Zusammenhänge innerhalb dieser Gebiete und zwischen diesen Gebieten zu benennen. Sie können Probleme mit einem mathematischen Bezug erkennen und mit geeigneten Methoden lösen. Wenn nötig verwenden sie dazu mathematische Software. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Teilgebiete der Mathematik oder in Anwendungen zu transferieren. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen und die Befähigung zum Erkennen von Analogien und Grundmustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.

Überfachliche Qualifikationen:

Die Absolventinnen und Absolventen können Probleme mit mathematischem Bezug einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Der Umgang mit dem Fachwissen erfolgt unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ethischen Erkenntnissen. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen können sie selbständig oder auch im Team durchführen. Dabei sind sie in der Lage, ihre Entscheidungen zu erläutern und darüber zu diskutieren. Die gewonnenen Ergebnisse können sie eigenständig interpretieren, validieren und illustrieren. Insbesondere können sie souverän mit elektronischen Medien umgehen. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Lernstrategien für lebenslanges Lernen umzusetzen, wobei sie ein ausgeprägtes Durchhaltevermögen entwickelt haben.

Didaktische und fachdidaktische Qualifikationen:

Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Bedeutung des Fachstudiums für den Schulunterricht, haben Grundkenntnisse zum Mathematiklernen und -lehren, können den eigenen und fremden Unterricht kritisch reflektieren sowie mathematische Sachverhalte altersgerecht aufbereiten. Sie kennen Methoden der Binnendifferenzierung und können sie anwenden und sind mit dem Einsatz digitaler Hilfsmittel für den Mathematikunterricht vertraut. Sie haben im Rahmen des Schulpraxissemesters erste Unterrichtserfahrung gesammelt und eigene didaktische Konzepte erprobt und reflektiert.

Lernergebnisse:

Die Absolventinnen und Absolventen können mathematische Methoden benennen, selbständig anwenden und für Schülerinnen und Schüler altersgerecht aufbereiten und vermitteln. Sie haben ein fundiertes, breites Fach-

wissen in den mathematischen Gebieten *Algebra, Geometrie und Zahlentheorie*, *Analysis*, *Angewandte und Numerische Mathematik*, *Stochastik* sowie Grundlagen in *Mathematikdidaktik*.

Je nach zweitem Fach besitzen die Absolventinnen und Absolventen zusätzliches Wissen über spezielle mathematische Modelle, Methoden und Anwendungen. Dies befähigt sie, die Bedeutung der Mathematik als Schlüsselwissenschaft in Naturwissenschaft, Informatik oder Hochtechnologie zu erkennen und im Unterricht entsprechend zu vermitteln.

Im Rahmen des Schulpraxissemesters und der Fachdidaktik haben sie konkrete eigene Unterrichtsbausteine entwickelt und erprobt.

2 Gliederung des Mathematikstudiums

Das Studium wird in Module gegliedert, wobei die meisten Module aus einer Vorlesung mit Übung oder einem Seminar bestehen. Jedes Modul schließt mit einer Leistungskontrolle ab. Der durchschnittliche Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) gemessen. Im Allgemeinen werden Module benotet, wobei die erzielten Noten nach den entsprechenden Leistungspunkten gewichtet in die Endnote eingehen. Eine Ausnahme ist das Seminarmodul, das als unbenotete Studienleistung nur bestanden oder nicht bestanden werden kann.

Wird eine benotete Modulprüung nicht bestanden, so kann sie einmal wiederholt werden. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung nicht bestanden, gibt es noch eine zeitnahe mündliche Nachprüfung. Eine zweite Wiederholung derselben Modulprüfung ist nur in Ausnahmefällen möglich und und ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen.

Folgende Module sind zu absolvieren:

- „Algebra und Zahlentheorie “ (Veranstaltung „Einführung in Algebra und Zahlentheorie“, jeweils im Sommersemester)
- „Wahlpflichtmodul“ (eine oder zwei Veranstaltungen gemäß Modulhandbuch im Gesamtumfang von mind. 8 LP, im Winter- und Sommersemester)
- „Seminar“ (im Winter- und Sommersemester)
- „Fachdidaktik Mathematik“ (zwei Veranstaltungen gemäß Modulhandbuch im Gesamtumfang von mind. 7 LP, im Winter- und Sommersemester)

Die Reihenfolge, in der diese Module belegt werden, ist weitgehend frei wählbar. Die Stundenpläne sind in der Regel individuell und hängen von der Fächerkombination und dem eigenen Lernfortschritt ab. Die Seminar- und Fachdidaktikplätze werden bereits im Semester davor vergeben.

Die Auswahl eines geeigneten Seminars kann nach individuellem Interesse aus dem reichhaltigen Angebot des jeweiligen Semesters erfolgen. Im Wahlmodul kann man ein mathematisches Gebiet nach eigenem Interesse vertiefen und fachliche Grundlagen für eine Masterarbeit in Mathematik erarbeiten. Eine Masterarbeit kann jedoch ebenso auf ein erfolgreich abgeschlossenes Seminar aufgebaut werden.

In der Fachdidaktik kann man nach eingenem Interesse und nach eigenen zeitlichen Möglichkeiten aus mehreren Veranstaltungen auswählen. Aufbauend auf die Grundlagen der Fachdidaktik des Bachelor-Studiums werden im Master-Studium zunehmend Praxisphasen, z.B. im Lehr-Lern-Labor Mathematik ermöglicht oder es werden stoffdidaktische Inhalte für konkrete Unterrichtssituationen erarbeitet und diskutiert.

Nähere Informationen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen liefert das **Modulhandbuch**.

3 Einordnung in das Gesamtstudium

Neben dem Fach Mathematik wird ein zweites wissenschaftliches Hauptfach oder Musik bzw. Kunst studiert. Dazu kommen das Schulpraxissemester, das bildungswissenschaftliche Begleitstudium und die Masterarbeit. Das Studium ist so ausgelegt, dass man zusammen mit dem zweiten Hauptfach und dem bildungswissenschaftlichen Begleitstudium pro Semester etwa 30 Leistungspunkte erwerben muss, um das Studium in der vorgesehen Zeit zu beenden.

Das **Schulpraxissemester** besteht aus zwölf Wochen Unterricht an einem Gymnasium oder an einer beruflichen Schule. Zusätzlich sind vor- und nachbereitende Workshops am Seminar für Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte zu besuchen. Eine rechtzeitige Online-Anmeldung ist erforderlich. Im Fach Mathematik ist der Besuch eines fachdidaktischen Begleitseminars möglich, wodurch vier Leistungspunkte in der Fachdidaktik erworben werden können. Es wird empfohlen, das Schulpraxissemester möglichst am Anfang des Master-Studiums zu absolvieren. Dieses wird jedoch nur zum Schuljahresbeginn angeboten. Zugangsvoraussetzung ist ein zu diesem Zeitpunkt bereits abgeschlossener Bachelor of Education.

Insgesamt müssen im Masterstudium, das die beiden wissenschaftlichen Fächer und das pädagogische Begleitstudium umfasst, 120 Leistungspunkte erworben werden, etwa gleichmäßig verteilt auf vier Semester. Die **Masterarbeit**, die in der Endphase des Studiums erstellt werden soll, besteht aus einem eigenen Modul mit 17 Leistungspunkten. Sie ist in einem der beiden wissenschaftlichen Hauptfächer oder in den Bildungswissenschaften anzufertigen. In Mathematik baut sie auf einen erfolgreichen Seminarvortrag oder eine Vorlesung im Wahlmodul auf.

Somit ergibt sich in einer Kombination von **Mathematik mit einem zweiten wissenschaftlichen Fach** folgende Aufteilung der Leistungspunkte (LP):

Erstes Hauptfach (Mathematik) - Fachstudium	20 LP
Erstes Hauptfach (Mathematik) - Fachdidaktik	7 LP
Zweites Hauptfach - Fachstudium	20 LP
Zweites Hauptfach - Fachdidaktik	7 LP
Schulpraxissemester	16 LP
Bildungswissenschaften	33 LP
Bachelorarbeit	17 LP

Für **Mathematik in Kombination mit Kunst oder Musik** gilt folgende Aufteilung der Leistungspunkte:

Wissenschaftliches Hauptfach (Mathematik) - Fachstudium	20 LP
Wissenschaftliches Hauptfach (Mathematik) - Fachdidaktik	7 LP
Künstlerisches Hauptfach - Fachstudium	27 LP
Künstlerisches Hauptfach - Fachdidaktik	2 LP
Schulpraxissemester	16 LP
Bildungswissenschaften	33 LP
Masterarbeit in Musik oder Kunst	15 LP

Weiterhin sind Zusatzleistungen im Umfang bis 30 Leistungspunkte möglich, die nicht in die Endnote eingehen, jedoch auf Wunsch in das Zeugnis aufgenommen werden können.

Bei Interesse ein drittes Fach (als Studium eines sogenannten Erweiterungsfaches) zu studieren, wird empfohlen, bereits im Master-Studium des Zwei-Fach-Studiums damit zu beginnen und die Studienberatung frühzeitig zu nutzen.

4 Studienberatung und weitere Informationen

Individuelle Fragen können im Rahmen einer Studienberatung behandelt werden.

Studienberatung:
Dr. Ingrid Lenhardt, Kollegiengebäude Mathematik (20.30), Zi. 0.008 (EG), ingrid.lenhardt@kit.edu

Fristverlängerungen und Zweitwiederholungsanträge:
Prof. Dr. Sebastian Bauer, Kollegiengebäude Mathematik (20.30), Zi. 0.006 (EG), sebastian.bauer2k@kit.edu

Fächerübergreifende Belange:
Zentrum für Lehrerbildung (ZLB), Engesserstraße 6, Gebäude 20.52, zlb@hoc.kit.edu
Zentrum für Information und Beratung (zib), Engelbert-Arnold-Straße 2, Gebäude 11.30, www.zib.kit.edu

5 Beispiele für Semesterpläne

Nachfolgend werden einige konkrete Beispiele für die Organisation der vier Semester des Masterstudiums für den Teilstudiengang Mathematik vorgestellt. Hinzu kommen Veranstaltungen aus dem zweiten Fach und dem bildungswissenschaftlichen Begleitstudium.

Variante 1 (Studienbeginn im Wintersemester)

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
Fachdidaktik Schulpraxissemester	Einführung in Algebra und Zahlentheorie	Wahlpflichtmodul, Fachdidaktik	Seminar Masterarbeit
16 + 4 LP 1 PL	8 LP 1 PL	8+3 LP 2 PL	17 + 4 LP 1 PL, 1 SL

Wird das Schulpraxissemester erst im dritten Mastersemester absolviert, kann dafür das Wahlpflichtmodul vorgezogen werden.

Variante 2 (Studienbeginn im Sommersemester)

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
Einführung in Algebra und Zahlentheorie	Fachdidaktik Schulpraxissemester	Wahlpflichtmodul, Fachdidaktik	Seminar Masterarbeit
8 LP 1 PL	16+4 LP 1 PL	8+3 LP 2 PL	17 + 4 LP 1 PL, 1 SL

Die Fachdidaktik-Veranstaltungen „Fachdidaktisches Begleitseminar zum Praxissemester“ und „Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts“ lassen sich besonders gut mit dem Schulpraxissemester kombinieren. Zum Begleitseminar gibt es eine Auftaktveranstaltung vor Schulbeginn, eine Praxisphase während des Einsatzes in der Schule und eine Nachbereitungsphase im Januar/Februar. Bei der zweiten Veranstaltung wird ein individuelles Fachdidaktikprojekt bearbeitet. Hier besteht weitgehend freie Zeiteinteilung für Planung und Durchführung, Dokumentation und Abschlusspräsentation erfolgen im Januar/Februar. Auch das „Seminar zu ausgewählten Themen der Fachdidaktik“ wird manchmal mit dem Praxissemester kombiniert. Dieses Seminar findet in der Regel am Donnerstag im fünften Block statt, sodass der Besuch auch während des Praxissemesters möglich sein sollte. Hier sollte man in der Vorbesprechung um einen Vortragstermin im Januar oder Februar bitten.

Je nach Stundenplan im zweiten Fach oder durch persönliche Rahmenbedingungen können andere Varianten sinnvoll sein, die in der Studienberatung erarbeitet werden können.