

## Pflichtmodule

### MAT.02945.02 - Elemente der Mathematik (LAS)

MAT.02945.02		5 CP
<b>Module label</b>	Elemente der Mathematik (LAS)	
<b>Module code</b>	MAT.02945.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>		

- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule

<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. M. Wilke
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	

- Erwerben grundlegender mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten sowie Einstellungen und Verhaltensweisen
- Aneignung der für die Schulmathematik und deren Didaktik relevanten Kenntnisse über bedeutsame mathematische Begriffe, Strukturen, Verfahren und Zusammenhänge

- Kennenlernen fachspezifischer Denk- und Arbeitsweisen und Befähigung zu deren Anwendung im Rahmen der mathematischen Modellierung von Phänomenen aus Umwelt, Natur und Gesellschaft
- Ermöglichung vielfältiger Gelegenheiten zu eigenem heuristischen, problemlösenden und schöpferischen Tun
- Bewusstmachen der Mathematik als Kulturgut der Menschheit und Entwickeln von Freude an mathematischer Betätigung

**Module contents**

- Naive Mengenlehre
- Aussagenlogik
- Zahlenmengen (natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen)
- Präformale und formale Beweise, vollständige Induktion
- Funktionsbegriff, (zweistellige) Relationen
- Fragestellungen der elementaren Algebra
- Fragestellungen der elementaren Zahlentheorie

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Course Course Lecture (2 SWS) Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	2 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Wintersemester (Teil 1), Sommersemester (Teil 2)

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Course 6</b>		
<b>Final exam of module</b>		Klausur I, Klausur II

<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung `Elemente der Mathematik II`		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Klausur `Elemente der Mathematik II`						0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 4</b>	Lecture	Vorlesung `Elemente der Mathematik I`		2				0
<b>Course 5</b>	Course	Klausur `Elemente der Mathematik I`						0

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 6</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02946.01 - Elemente der Kombinatorik und Stochastik (LAS)

MAT.02946.01

5 CP

**Module label** Elemente der Kombinatorik und Stochastik (LAS)

**Module code** MAT.02946.01

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. M. Wilke

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Vermittlung der Erkenntnis, dass die meisten in Natur und Gesellschaft ablaufenden Prozesse Zufallscharakter besitzen und sich durch Zufallsgrößen beschreiben lassen,
- Gewinnen von Kenntnissen und Sammeln von Erfahrungen über Bedeutung und

Möglichkeiten stochastischer Aufgabenstellungen für die Primarstufe insbesondere aus den Bereichen Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit,

- Festigen dieser Begriffe und Techniken anhand einer Reihe interessanter Muster- und

Übungsaufgaben,

- Kennenlernen grundlegender statistischer und wahrscheinlichkeitstheoretischer

Konzepte und Befähigung zur sachgerechten Anwendung und Interpretation.

**Module contents**

- Kombinatorische Grundaufgaben,
- Aufbereitung und Darstellung von Datenmengen, Lage- und Streuungsmaße, statistische

Aufbereitung zweier Merkmale,

- Zufallsexperimente und Ereignisse, Wahrscheinlichkeitsbegriffe,
- Mehrstufige Zufallsexperimente und Baumdiagramme,
- Bedingte Wahrscheinlichkeit, Multiplikationsregel und stochastische Unabhängigkeit,
- Totale Wahrscheinlichkeit und Bayes`sche Formel,
- Zufallsgrößen, Verteilungen und Verknüpfung von Zufallsgrößen,
- Erwartungswert und Varianz bei Zufallsgrößen.

**Forms of instruction**

Lecture (2 SWS)  
Exercises (1 SWS)  
Course  
Course  
Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Wintersemester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Final exam of module</b>	50 % der möglichen Punkte im Rahmen der Bearbeitung von Übungsaufgaben	Klausur

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Klausur						0
<b>Course 4</b>	Course	Schriftliche Ausarbeitung						0

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
		von Übungsaufgaben						
<b>Course 5</b>	Course	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (Selbststudium)						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02917.02 - Proseminar (LAS)

MAT.02917.02

5 CP

**Module label** Proseminar (LAS)

**Module code** MAT.02917.02

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

Fachliche Lernziele:  
Studierende sollen die Anfangsgründe des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens kennen lernen, dazu gehören

- an Hand von Literaturvorgaben in einer kleinen Gruppe Vorschläge für die Stoffaufteilung und Ergänzungen zu machen,
- den eigenen, ca. 45 min Vortrag vorzubereiten, weitgehend frei und für die Seminarteilnehmer gut nachvollziehbar abzuhalten,
- sich aktiv an der Diskussion der Vorträge zu beteiligen

Soft Skills:

Die Studierenden sollen

- ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch das Einüben der freien Rede vor einem größeren Publikum und der Diskussion mit diesem verbessern,
- während der Vorbereitung Erfahrungen in Teamarbeit und Arbeitsorganisation (Stoffauswahl, Hilfsmittel, Zeiteinteilung) sammeln,
- geeignete Präsentationsmittel auswählen und den Einsatz von Präsentationstechniken erlernen.

**Module contents**

- Themen mit Bezug zu den Grundmodulen, die konkrete Auswahl wird jeweils vom Veranstaltungsleiter festgelegt.

<b>Forms of instruction</b>	Course (2 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Semester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Final exam of module</b>	Beteiligung an der Diskussion, verständlicher Vortrag			Schriftl. Ausarbeitung des Vortrags				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Proseminar	2					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## MAT.02947.01 - Algebra (LAS)

MAT.02947.01

5 CP

**Module label** Algebra (LAS)

**Module code** MAT.02947.01

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. R. Waldecker

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Die Studierenden sollen grundlegende Prinzipien algebraischer Strukturen verstehen
- und erkennen, dass sich derartige Strukturen in vielen Teilen der Mathematik wieder finden und dort gewinnbringend angewandt werden.
- Die Studierenden üben axiomatische Vorgehensweisen und schulen ihr

Abstraktionsvermögen.

- Sie sollen die Problematik des Lösens algebraischer Gleichungen kennen lernen und

verstehen.

- Sie sollen ein vertieftes Verständnis für die Tragweite der Begriffe Ring und Körper

erwerben. Sie lernen, Begriffe wie Teilbarkeit und Faktorisierung in abstraktem Kontext zu verstehen und anzuwenden.

**Module contents**

- Ringe:

Ringe und Ringhomomorphismen, Ideale und Faktorrings, Polynomringe, Euklidische Ringe, Hauptidealringe, Teilbarkeit in Integritätsringen, Quotientenkörper, faktorielle Ringe, Polynomringe über faktoriellen Ringen

- Körper:

Körper und Körpererweiterungen, algebraische und transzendente Körpererweiterungen

- Anwendung in der Zahlentheorie:

Kongruenzen, Primzahlen, Primzahltest, quadr. Reziprozitätsgesetz

**Forms of instruction**

Lecture (3 SWS)  
Exercises (1 SWS)  
Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

11 Wochen Semester

**Module frequency**

jedes Wintersemester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
-------------	--------------------	---------------------

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

Final exam of module	Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation	Klausur
----------------------	--	---------

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02943.02 - Mathematikdidaktik CDE - Mathematikunterricht entwickeln und gestalten (LAG / LAS)

MAT.02943.02

5 CP

**Module label** Mathematikdidaktik CDE - Mathematikunterricht entwickeln und gestalten (LAG / LAS)

**Module code** MAT.02943.02

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. K. Richter

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Grundkenntnisse zum Auswählen und Gestalten mathematischer Unterrichtsinhalte

sowie Fähigkeit zur Reflexion darüber

- Kenntnis zum Planen und Gestalten einer Unterrichtsstunde sowie von

Unterrichtssequenzen und Fähigkeit, ein angemessenes fachliches Niveau festzulegen

- Fähigkeit, fachbezogene Methoden des Lehrens und Lernens sowie Medien

adressatengerecht und zweckentsprechend auszuwählen und sie im Unterricht zur Unterstützung fachlicher Lernprozesse anzuwenden

- Fähigkeit, eine Unterrichtsstunde durchzuführen und die eigene

Unterrichtstätigkeit

sowie Lernprozesse und -leistungen von Schülerinnen und Schülern zu analysieren und zu reflektieren

- Grundkenntnisse über Bedeutung und Möglichkeiten von Medien im

Mathematikunterricht

- Befähigung zum Auswählen, Gestalten und Bewerten von traditionellen und neuen

Medien

- Grundkenntnisse zum Auswählen, Gestalten und Bewerten computergestützter

Lernumgebungen

**Module contents**

- Grundfragen der Unterrichtsgestaltung
- Kriterien zum Beobachten und Bewerten von Lehr- und Lernprozessen
- Planung, Durchführung und Auswertung eigener und hospitiertes Unterrichtsstunden
- Methoden- und Medienkompetenz im Mathematikunterricht
- Rolle und Gestaltungsmöglichkeiten von traditionellen und neuen Medien
- Computergestützte Lehr- und Lernumgebungen

**Forms of instruction**

Seminar (2 SWS)  
Lecture (1 SWS)  
Seminar (1 SWS)  
Course  
Course  
Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

2 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Semester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Course 6</b>		
<b>Final exam of module</b>	regelmäßige und aktive Teilnahme, 2 Stundenentwürfe, 2 eigene Unterrichtsstunden, regelmäßige und aktive Teilnahme, Belegarbeit zu `Neue Medien im Mathematikunterricht`	Belegarbeit `Gestalten von Unterrichtsstunden`

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Course 4**

**Course 5**

**Course 6**

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar `Mathe	2					0

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
		matikdidaktik E – Gestalten von Unterrichtsstun den` - Eigene Lehrtätigkeit/ Konsultation/ Hospitation (Seminar/SpÜ)						
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung `Mat hematikdidaktik C – Neue Medien im MU`		1				0
<b>Course 3</b>	Seminar	Seminar `Mathe matikdidaktik D – Planen und Auswerten von Unterrichtsstun den`		1				0
<b>Course 4</b>	Course	Stundenentwürf e						0
<b>Course 5</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 6</b>	Course	Belegarbeiten						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02944.01 - Mathematikdidaktik FG - Mathematikunterricht analysieren und weiterentwickeln (LAG / LAS)

MAT.02944.01

5 CP

<b>Module label</b>	Mathematikdidaktik FG - Mathematikunterricht analysieren und weiterentwickeln (LAG / LAS)
<b>Module code</b>	MAT.02944.01
<b>Semester of first implementation</b>	

### Module used in courses of study / semesters

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

### Responsible person for this module

### Further responsible persons

Prof. Dr. K. Richter

### Prerequisites

### Skills to be acquired in this module

- Kenntnisse über Ziele und Inhalte des Mathematikunterrichts der Sekundarstufen

sowie Fähigkeit zur Reflexion darüber

- Kenntnisse über Bildungsstandards, über Einheitliche Prüfungsanforderungen und

über Möglichkeiten der Leistungsbewertung sowie Fähigkeit zur Reflexion darüber

- Exemplarisch vertiefte Kenntnisse über eines der Themengebiete im

Mathematikunterricht der Sekundarstufen:

- Kenntnisse zum Auswählen und Gestalten mathematischer Unterrichtsinhalte
- Kenntnisse über wesentliche mathematikbezogene Lehr-Lern-

- Forschung
  - Kenntnisse über wesentliche mathematikdidaktische Ansätze zur Gestaltung von
- Aufgaben und zum Umgang mit Lösungsprozessen
- Fähigkeit zum Analysieren und Bewerten von Unterrichtskonzepten sowie zum
- Weiterentwickeln von Unterrichtsansätzen und -methoden
- Fähigkeit zum Anwenden ausgewählter Methoden fachdidaktischer Forschung in
- begrenzten eigenen Untersuchungen

**Module contents**

- Ziele und Inhalte des Mathematikunterrichts der Sekundarstufen
- Exemplarisch anhand eines der Themengebiete des Mathematikunterrichts der
- Sekundarstufen:
  - Behandlung mathematischer Begriffe, mathematischer Sätze und ihrer Beweise
  - Aufgaben- und Unterrichtskultur, Entwicklung von Grundvorstellungen
  - Mathematische Modellbildungsprozesse, Anwendungs- und Handlungsorientierung
  - Leitlinien im Curriculum
  - Bildungsstandards, Einheitliche Prüfungsanforderungen, Leistungsbewertung
  - Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts in fachlicher, didaktischer und
- methodischer Hinsicht
  - Analyse, Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Lehr- und Lernmaterialien
  - Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze in der Fachdidaktik

**Forms of instruction**

Lecture (1 SWS)  
 Exercises (1 SWS)  
 Course  
 Seminar (2 SWS)  
 Course  
 Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

2 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

Examination

Exam prerequisites

Type of examination

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Course 4**

**Course 5**

**Course 6**

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Final exam of module</b>		regelmäßige und aktive Teilnahme, Klausur zu `Mathematikdidaktik F – Mathematikunterricht in den Sekundarstufen`, regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag zu `Mathematikdidaktik G` einschließlich Skript, Arbeitsmaterialien und schriftlicher Reflexion			mündliche Prüfung			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung `Mathematikdidaktik F – Mathematikunterricht in den Sekundarstufen`	1					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung `Mathematikdidaktik F – Mathematikunterricht in den Sekundarstufen`	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 4</b>	Seminar	Seminar `Mathematikdidaktik G – Didaktik der Mathematik`	2					0
<b>Course 5</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 6</b>	Course	Belegarbeit zum Seminar `Mathematikdidaktik G – Didaktik der Mathematik`						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## MAT.02942.01 - Mathematikdidaktik AB - Grundlagen des Lehrens und Lernens im Mathematikunterricht (LAG / LAS)

MAT.02942.01

5 CP

**Module label** Mathematikdidaktik AB - Grundlagen des Lehrens und Lernens im Mathematikunterricht (LAG / LAS)

**Module code** MAT.02942.01

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. K. Richter

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Grundkenntnisse über Ziele und Inhalte der Didaktik der Mathematik sowie Fähigkeit

zur Reflexion darüber

- Grundkenntnisse über Bildungsstandards, Kerncurricula, Kompetenzmodelle sowie

Fähigkeit zur Reflexion darüber

- Grundkenntnisse über wesentliche mathematikdidaktische Ansätze zur Gestaltung

von Unterricht

- Grundkenntnisse über wesentliche mathematikdidaktische Ansätze zur Gestaltung

von Aufgaben und zum Umgang mit Lösungsprozessen

- Grundkenntnisse über wesentliche mathematikdidaktische Ansätze zur Diagnose

und Beurteilung von Schülerleistungen

**Module contents**

- Ziele des Mathematikunterrichts
- Phasen im Mathematikunterricht
- Unterrichtsvorbereitung, Stundenplanung
- Motivieren, Differenzieren, Fördern
- Schülerfehler, Diagnose, Beurteilung
- Bildungsstandards, Kerncurricula, Kompetenzmodelle
- Behandlung mathematischer Begriffe, Entwicklung von Grundvorstellungen
- Behandlung mathematischer Sätze und ihrer Beweise
- Mathematische Modellbildungsprozesse, Anwendungs- und Handlungsorientierung
- Aufgaben- und Unterrichtskultur
- Problemaufgaben, Problemlöseprozess
- Leitlinien im Curriculum

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Course Lecture (2 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	2 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>	regelmäßige und aktive Teilnahme, erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben	Belegarbeit oder Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung `Mat hematikdidaktik B`		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Lecture	Vorlesung `Mat hematikdidaktik A`		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02913.02 - Analysis I

MAT.02913.02

10 CP

<b>Module label</b>	Analysis I
<b>Module code</b>	MAT.02913.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

PD Dr. Mathias Wilke

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

Die Studierenden sollen

- das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis, den Grenzwertbegriff, die analytische Behandlung der geometrisch motivierten Problemstellungen und exemplarisch für den naturwissenschaftlichen Hintergrund entwickeln
- die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltungen erwerben
- die mathematische Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben
- exemplarisch die Entwicklung der Analysis an einigen zentralen Begriffen nachvollziehen
- durch die linearen Strukturen innerhalb der Analysis am Beispiel der Grundmodule die enge Verbindung mathematischer Gebiete erkennen
- das Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium erwerben.

**Module contents**

- Grundlagen: Mengen, Logik und Beweistechniken, natürliche Zahlen, Vollständige Induktion, reelle Zahlen, komplexe Zahlen.
- Folgen und Reihen: Grenzwerte, Konvergenzkriterien, Folgen und Reihen komplexer Zahlen, Funktionen, elementare transzendente Funktionen.
- Stetigkeit: Zwischenwertsatz, Satz über Umkehrfunktionen, Logarithmus, stetige Funktionen auf kompakten Intervallen.
- Differenzierbarkeit: Mittelwertsatz der Differentialrechnung, lokale Extrema, Funktionenfolgen und -reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit und gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, Taylorformel.

- Integration: Riemann-Integral, Integration und Differentiation, Integrationsregeln,

<b>Forms of instruction</b>		Lecture (4 SWS) Exercises (2 SWS) Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Wintersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		10 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation, Klausur Analysis I			mündliche Prüfung			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	4					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						300		300
<b>Total module workload</b>								300

## MAT.02811.03 - Elemente der Geometrie (LAS / LAGr)

MAT.02811.03

5 CP

<b>Module label</b>	Elemente der Geometrie (LAS / LAGr)
<b>Module code</b>	MAT.02811.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Mathematik (Grundschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2020/21 > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2020/21 > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2017) > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2017) > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2017) > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Grundschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2017) > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule), Version of accreditation valid from WS 2020/21 > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule), Version of accreditation valid from WS 2020/21 > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2017) > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2017) > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2020/21 > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2020/21 > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2017) > Pflichtmodule
- Mathematik (Grundschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Grundschule) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2017) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Mathias Wilke

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Elementargeometrie, sichere Beherrschung der Grundbegriffe, Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Inhalten der Lehrveranstaltung
- Entwicklung von Intuition für elementargeometrische Fragestellungen aufbauend auf den oben beschriebenen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten
- Vertiefung von Fragestellungen der euklidischen Geometrie

**Module contents**

- Grundzüge des axiomatischen Aufbaus der Elementargeometrie, Anordnung, Längen- und Winkelmessung
- Fragestellungen der euklidischen Geometrie, insbesondere Polygone und ihre Eigenschaften, Transversalen und merkwürdige Punkte im Dreieck, Sätze am Kreis und Satzgruppe des Pythagoras
- Geometrische Abbildungen und ihre Invarianten
- Kongruenzabbildungen, Deckabbildungen und Symmetrien

**Forms of instruction**

Lecture (2 SWS)  
 Course  
 Course  
 Exercises (1 SWS)  
 Course  
 Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Wintersemester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

**Reference text**

empf. Semester: 3. FS

**Examination**

Exam prerequisites

Type of examination

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Final exam of module</b>			schriftliche oder elektronische Bearbeitung von Übungsaufgaben			mündliche Prüfung		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (Selbststudium)						0
<b>Course 3</b>	Course	mündliche (Gruppen-) Prüfung						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 4</b>	Course	Schriftliche Ausarbeitung von Übungsaufgaben						0
<b>Course 5</b>	Course	Mündliche (Gruppen-)Prüfung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## MAT.03669.05 - Lineare Algebra (LAG / LAS)

MAT.03669.05

15 CP

<b>Module label</b>	Lineare Algebra (LAG / LAS)
<b>Module code</b>	MAT.03669.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Rebecca Waldecker; Prof. Dr. Joachim Rieger

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Verständnis der grundlegenden Prinzipien linearer Strukturen, der Linearisierung, sichere Beherrschung der Grundbegriffe, Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Inhalten der Lehrveranstaltung.
- Aneignung der mathematischen Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen, Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Verständnis des strengen axiomatischen Aufbaus mathematischer Gebiete an einer (vergleichsweise) einfachen Struktur, erkennen der Querverbindungen zu anderen Disziplinen
- Erwerbung von Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte Studium, damit insbesondere für die Module Algebra, Funktionentheorie, Geometrie, Lineare Optimierung, Numerik aus den ersten vier Fachsemestern.

**Module contents**

Mengentheoretische und algebraische Grundlagen: Mathematische Beweismethoden, Mengen, Abbildungen, Gruppen, Körper  
 Vektorräume und lineare Abbildungen: Basis, Dimensionen, Quotientenräume, Dualräume, Homomorphiesatz  
 Matrizen und lineare Gleichungssysteme: Darstellung linearer Abbildungen, Basiswechsel, Lösungsverfahren  
 Determinanten und Eigenwerte: Existenz und Eindeutigkeit, Berechnungsverfahren, charakteristisches Polynom, Minimalpolynom, Normalformen  
 Unitäre Vektorräume und Spektraltheorie: Gram-Schmidt-Verfahren, Orthonormalbasen und Matrixdarstellung, selbstadjungierte, positive, unitäre Endomorphismen, Polarzerlegung  
 Geometrische und algebraische Aspekte der linearen Algebra

**Forms of instruction**

Lecture (4 SWS)  
 Lecture (4 SWS)  
 Exercises (2 SWS)  
 Exercises (2 SWS)  
 Course  
 Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

2 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

15 CP

<b>Share on module final degree</b>			Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.					
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>			1					
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Course 6</b>								
<b>Final exam of module</b>		Klausuren zur Linearen Algebra, Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation			mündliche Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	4					0
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung	4					0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung	2					0
<b>Course 4</b>	Exercises	Übung	2					0
<b>Course 5</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 6</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450

## Wahlpflicht-Modul Mathematik

### MAT.02950.02 - Diskrete Mathematik (LAS)

MAT.02950.02

5 CP

**Module label** Diskrete Mathematik (LAS)

**Module code** MAT.02950.02

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik more...
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Joachim Rieger

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Eigenständiges Modellieren und Lösen von praktischen und theoretischen Problemen in kombinatorischen Strukturen

**Module contents**

- Kombinatorische Strukturen: Mengen, Multimengen, Permutationen, Partitionen, Graphen, partielle Ordnungen
- Abzählung: elementare und weiterführende Zählprinzipien. Lösung von Rekursionen, erzeugende Funktionen
- Elementare Konzepte der Graphentheorie

**Forms of instruction**

Lecture (3 SWS)  
Exercises (1 SWS)  
Course

MAT.02950.02

5 CP

<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation	mündl. Prüfung oder Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02949.02 - Geometrie (LAS)

MAT.02949.02	5 CP
<b>Module label</b>	Geometrie (LAS)
<b>Module code</b>	MAT.02949.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik more...</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul Mathematik</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. J. Rieger
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung geometrischer Probleme mit analytischen und algebraischen Methoden,</li> <li>• Entwicklung von geometrischer Intuition</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<p>1) Euklidische Geometrie: affine Unterräume, euklidisches Skalarprodukt, Bewegungsgruppe, Volumen, Orientierung, Kreis- und Dreiecksgeometrie</p> <p>2) Affine Geometrie: affine Gruppe, Teilverhältnisse, lineare affine Geometrie, Kegelschnitte</p> <p>3) Projektive Geometrie: projektive Räume, projektive Gruppe, Perspektivitäten, Doppelverhältnisse</p>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester

MAT.02949.02

5 CP

<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation	mündl. Prüfung oder Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02925.03 - Funktionentheorie (LAG / LAS)

MAT.02925.03

5 CP

**Module label** Funktionentheorie (LAG / LAS)

**Module code** MAT.02925.03

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Analysis/Numerik
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Analysis/Numerik
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Analysis/Numerik
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Analysis/Numerik
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Aufbaumodul Analysis more...
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Analysis/Numerik
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Analysis/Numerik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Aufbau
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Aufbaumodul
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Aufbaumodul es sind mindestens zwei Module zu wählen [Anzahl Module: 5]
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik



**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Nils Waterstraat

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Die Studierenden sollen Kenntnis und Verständnis der Theorie der holomorphen Funktionen einer Veränderlichen erwerben.
- Die Studierenden erkennen die Bedeutung der komplexen Analysis für die Berechnung uneigentlicher reeller Integrale.
- Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, die Anwendung der klassischen Funktionentheorie auf andere Gebiete der Mathematik und der Mathematischen Physik zu verstehen.
- Die zugehörigen Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

**Module contents**

- Komplex differenzierbare Funktionen, Holomorphie
- Cauchy-Riemann-Differentialgleichungen
- Der Integralsatz von Cauchy
- Isolierte Singularitäten
- Residuensatz

**Forms of instruction**

Lecture (2 SWS)  
Exercises (1 SWS)  
Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

Examination

Exam prerequisites

Type of examination

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Final exam of module**

Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

mündl. Prüfung oder Klausur

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02948.02 - Mathematische Biologie (LAS)

MAT.02948.02

5 CP

**Module label** Mathematische Biologie (LAS)

**Module code** MAT.02948.02

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik more...
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** PD Dr. Mathias Wilke

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Mathematische Grundlagen zur Modellierung biologischer und biochemischer

Prozesse

**Module contents**

- Populationsmodelle
- Epidemiemodelle
- Dynamik von Viren
- Enzymkinetik
- Mathematische Genetik

**Forms of instruction** Lecture (2 SWS)

Exercises (1 SWS)

		Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Sommersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02914.02 - Analysis II

MAT.02914.02

5 CP

<b>Module label</b>	Analysis II
<b>Module code</b>	MAT.02914.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

PD Dr. Mathias Wilke

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

Die Studierenden sollen

- die Grundbegriffe und -techniken der Analysis in mehreren Variablen sicher

beherrschen und die Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltungen erwerben

- die mathematische Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen erlernen,

mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben

- durch die linearen Strukturen innerhalb der Analysis am Beispiel der

Grundmodule die enge Verbindung mathematischer Gebiete erkennen.

**Module contents**

- Metrische Räume: Topologische Grundbegriffe, normierte Räume. Vollständigkeit.
- Reelle Funktionen des  $\mathbb{R}^n$ : stetige Funktionen
- Differentiation im  $\mathbb{R}^n$ , totale und partielle Differenzierbarkeit,
- die Sätze über Umkehrfunktionen und implizite Funktionen, Taylorformel,
- Quadratische Formen, lokale Extrema ohne und mit Nebenbedingungen

**Forms of instruction**

 Lecture (3 SWS)  
 Exercises (1 SWS)  
 Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Sommersemester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**
**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

**Examination**

Exam prerequisites

Type of examination

**Course 1**
**Course 2**
**Course 3**
**Final exam of module**

Klausur Lehramt Analysis II, Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

mündliche Prüfung

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		3				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02918.04 - Grundlagen der Numerischen Mathematik (LAG / LAS)

MAT.02918.04

5 CP

<b>Module label</b>	Grundlagen der Numerischen Mathematik (LAG / LAS)
<b>Module code</b>	MAT.02918.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Pflichtmodule more...
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) () (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Aufbau
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Aufbaumodul
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Aufbaumodul es sind mindestens zwei Module zu wählen [Anzahl Module: 5]
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 -

- SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Martin Arnold; Prof. Dr. Raphael Kruse

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Sichere Beherrschung der numerischen Basisverfahren für wichtige mathematische Probleme.
- Entwicklung eines Verständnisses für grundlegende Prinzipien der numerischen Mathematik.
- Fähigkeit, einfache numerische Basisverfahren zu implementieren und vorhandene Standardsoftware (z.B. MATLAB, Octave oder Python) kompetent zu nutzen.
- Fähigkeit, die zahlreichen Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten wie Lineare Algebra, Analysis usw. zu erkennen.

**Module contents**

- Gleitpunktarithmetik, Kondition, Vektor- und Matrixnormen
- Direkte und iterative Methoden für lineare Gleichungssysteme
- Lineare Ausgleichsprobleme
- Interpolation
- Numerische Integration
- Nichtlineare Gleichungen, nichtlineare Gleichungssysteme

**Forms of instruction**

Lecture (3 SWS)  
Exercises (1 SWS)  
Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Wintersemester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

**Examination**

Exam prerequisites

Type of examination

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Final exam of module**

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsserien und deren Präsentation

Klausur

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		3				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0

---

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150

---



## MAT.02923.03 - Geschichte der Mathematik (LAG / LAS)

MAT.02923.03

5 CP

<b>Module label</b>	Geschichte der Mathematik (LAG / LAS)
<b>Module code</b>	MAT.02923.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Grundlagen
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Grundlagen
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Grundlagen
- Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Grundlagen
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Vertiefung more...
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Grundlagen
- Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Grundlagen
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Aufbau
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Aufbaumodul
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Wahlpflichtbereich Aufbaumodul es sind mindestens zwei Module zu wählen [Anzahl Module: 5]
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik
- Mathematik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul Mathematik

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Institut für Mathematik

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Entwicklung grundlegender Einsichten in Ideen- und Methodengeschichte der

Mathematik

- Einsichten in die Bedeutung der Mathematik als lebendiger Wissenschaft in ihrer

Vernetzung mit Naturwissenschaften, Philosophie sowie allgemeingesellschaftlicher Entwicklung

- Herausbildung geschichtlich basierten Verständnisses für aktuelle

Entwicklungstendenzen der Mathematik

**Module contents**

In der Vorlesung wird eine Einführung in die Problem-, Ideen-, Methoden- und Strukturgeschichte der Mathematik vermittelt. Exemplarisch werden dabei als Schwerpunkte insbesondere herangezogen werden:

- Geschichte der mathematischen Logik
- Entwicklung des Zahlbegriffs
- Herausbildung und Entwicklung des Infinitesimalkalküls und der modernen

Algebra

- Euklidische und Nicht-Euklidische Geometrie
- Geschichte der Mengenlehre

Anliegen der Vorlesung wird es sein, durch die Betrachtung historischer Hintergründe, gesellschaftlicher Entwicklungsbedingungen und konkreter, exemplarisch ausgewählter Problemkreise mathematischer Forschung einen Beitrag zum besseren Verständnis der modernen Mathematik und ihrer aktuellen Entwicklungen zu geben.

**Forms of instruction**

Lecture (2 SWS)  
Exercises (1 SWS)  
Course  
Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Sommersemester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

**Reference text**

Besuch des Moduls erst ab 4. Semester sinnvoll

**Examination**

Exam prerequisites

Type of examination

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Course 4**

**Final exam of module**

Lösung von mindestens 50 % der Übungsaufgaben Belegarbeit

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 4</b>	Course	Belegarbeit						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach

### MAT.04468.05 - Vertiefungsmodul Wissenschaftliches Rechnen

MAT.04468.05

5 CP

<b>Module label</b>	Vertiefungsmodul Wissenschaftliches Rechnen
<b>Module code</b>	MAT.04468.05

#### Semester of first implementation

#### Module used in courses of study / semesters

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Vertiefungsmodul
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Vertiefungsmodul
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Vertiefungsbereich

#### Responsible person for this module

#### Further responsible persons

Prof. Dr. Martin Arnold; Prof. Dr. Raphael Kruse

#### Prerequisites

#### Skills to be acquired in this module

- Die Studierenden sollen ein vertieftes Verständnis für grundlegende Prinzipien und Fragestellungen des wissenschaftlichen Rechnens erzielen.
- Die Studierenden erlangen Fähigkeiten und Methodenkenntnisse, mit denen Fragestellungen aus den Natur- und Lebenswissenschaften computerbasiert bearbeitet werden können.
- Die Studierenden sollen grundlegendes Fachwissen erwerben, die für eine ggf. anschließende Bachelorarbeit im Gebiet des Wissenschaftlichen Rechnens qualifizieren.

Die zugehörigen Übungen dienen neben der Vertiefung der Vorlesungsinhalte auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

#### Module contents

Es kann aus den folgenden Veranstaltungen gewählt werden:

- Differenzgleichungen und ihre Anwendung

Lineare Differenzgleichungen; Systeme mit konstanten Koeffizienten; Stabilität; Asymptotisches Verhalten; Anwendungen (iterative Lösung linearer Gleichungssysteme, orthogonale Polynome, A-Stabilität linearer Mehrschrittverfahren)

- Geometrische Zeitintegration

Bei der numerischen Lösung von Anfangswertproblemen für zeitabhängige Differentialgleichungen ("Zeitintegration") erweisen sich numerische Lösungsverfahren als vorteilhaft, die gewisse qualitative Eigenschaften des

mathematischen Modells berücksichtigen (Energieerhaltung, lineare und nichtlineare Invarianten, ...). Gegenstand der Vorlesung ist die Konstruktion, Analyse und praktische Umsetzung dieser sog. "geometrischen" Zeitintegrationsverfahren sowie deren Anwendung in den Naturwissenschaften.

- Numerische Methoden der Nichtlinearen Optimierung

Optimierungsaufgaben, praktische Anwendungen; Ableitungsfreie Optimierungsverfahren; Freie Optimierungsprobleme: Theoretische Grundlagen; Gradientenbasierte Lösungsverfahren für freie Minimierungsprobleme: Konvergenzanalyse, Fehlerabschätzungen, praktische Aspekte; Optimierungsprobleme mit linearen Gleichungs- und Ungleichungsnebenbedingungen: Optimalitätsbedingungen, (Newton-)SQP-Verfahren; Optimierungsprobleme mit nichtlinearen Nebenbedingungen: Optimalitätsbedingungen, Lagrange-Newton-SQP-Verfahren

- Monte Carlo Methoden und Zufallszahlengeneratoren

Pseudo-Zufallszahlengeneratoren für die Gleichverteilung (u.a. LCGs, Mersenne Twister); Methoden zur Generierung der Normalverteilung (u.a. Box-Muller Methode, Ziggurat Algorithmus); Direkte Simulation (statistische Auswertung, Konvergenzbegriffe und Komplexitätsanalyse); Varianzreduktionstechniken (u.a. antithetic sampling, control variates, stratified sampling); Multilevel Monte Carlo; Markov Chain Monte Carlo

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Course Exercises (1 SWS)							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Semester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen							
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation	mündliche Prüfung						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.03667.04 - Vertiefungsmodul Optimierung

MAT.03667.04	5 CP
<b>Module label</b>	Vertiefungsmodul Optimierung
<b>Module code</b>	MAT.03667.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Vertiefungsmodul</li> <li>• Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Vertiefungsbereich</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Axel Kröner
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen weiterführende Prinzipien der Optimierung und ihrer Anwendungen kennen lernen, theoretische und numerische Zugänge in der Optimierung studieren und anhand praktisch relevanter Problemstellungen umsetzen.</li> <li>• Es werden mögliche Ausgangspunkte für die Bachelorarbeit angeboten.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<p>Beispiele für mögliche Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standortoptimierung</li> <li>• Kombinatorische Optimierung</li> </ul> <p>Mehrkriterielle Optimierung</p>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Semester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1

MAT.03667.04

5 CP

<b>Reference text</b>		Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		mündliche Prüfung						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung (evtl. auch 3 bis 4 SWS Vorlesung, 0 SWS Übungen)	2					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.03664.06 - Vertiefungsmodul Algebra

MAT.03664.06	5 CP
<b>Module label</b>	Vertiefungsmodul Algebra
<b>Module code</b>	MAT.03664.06
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Vertiefungsbereich</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. R. Waldecker
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung mathematischer Kenntnisse in einem speziellen Gebiet der Algebra, Zahlentheorie oder Geometrie,</li> <li>• Verständnis für die Entstehung neuer mathematischer Resultate,</li> <li>• Fähigkeit, sich in aktuelle Forschungsthemen einzuarbeiten.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<p>Spezielle Themen der Algebra, Zahlentheorie oder Geometrie, häufig aufbauend auf einer Vertiefungsvorlesung. Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmische algebraische Geometrie:</li> <li>• Coxetergruppen und-kammernsysteme: Freie Gruppen, Präsentationen, Coxetergruppen, Coxeterkammernsysteme. Grundlegende Resultate u.a. zu sphärischen Cox.kammernsystemen.</li> <li>• Darstellungstheorie: Einführung in Moduln und Algebren, Darstellungen von Gruppen, Charaktere, Charaktertafeln, Anwendung auf gruppentheoretische Fragestellungen.</li> <li>• Diskrete Mathematik: Themen aus der Kombinatorik oder Graphentheorie, Verknüpfung mit anderen Gebieten der Mathematik.</li> <li>• Kurven &amp; Singularitäten:</li> <li>• Permutationsgruppen: Elementare Theorie der Permutationsgruppen, klassische Resultate, Anwendungen und offene Fragen.</li> <li>• Zahlentheorie: Ausgewählte Themen wie etwa diophantische Gleichungen, multiplikative Funktionen, Primzahltests und Pseudoprimezahlen.</li> <li>• Gruppentheorie I: Grundlagen der Theorie der endlichen Gruppen.</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English



MAT.03664.06 5 CP

<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Semester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus im Wechsel mit Galoistheorie und anderen Vertiefungsmodulen

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>		mündliche Prüfung

<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.03791.03 - Vertiefungsmodul (mit themenabhängigem Zusatz - Bachelor)

MAT.03791.03	5 CP
<b>Module label</b>	Vertiefungsmodul (mit themenabhängigem Zusatz - Bachelor)
<b>Module code</b>	MAT.03791.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Vertiefungsmodul</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Institut für Mathematik
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung mathematischer Kenntnisse in einem speziellen Gebiet,</li> <li>• Heranführung an aktuelle Forschung,</li> <li>• Möglicher Ausgangspunkt für die Bachelorarbeit</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<p>konzentriert auf ein spezielles mathematisches Thema, häufig aufbauend auf einer Vertiefungsvorlesung, aus einem der Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebra und Geometrie</li> <li>• Analysis</li> <li>• Numerik</li> <li>• Optimierung und Stochastik</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Semester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
<b>Examination</b>	Exam prerequisites
	Type of examination

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung (ggf. auch 3 oder 4 SWS Vorlesung, 0 SWS Übungen)		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.04548.02 - Vertiefungsmodul (LAG / LAS)

MAT.04548.02		5 CP
<b>Module label</b>	Vertiefungsmodul (LAG / LAS)	
<b>Module code</b>	MAT.04548.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 &gt; Wahlpflichtbereich Vertiefung</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Institut für Mathematik	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Vertiefung mathematischer Kenntnisse in einem speziellen Gebiet des umfangreicheren Faches	
<b>Module contents</b>	Auswahl aus dem Modulprogramm der Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebra und Geometrie</li> <li>• Analysis</li> <li>• Numerik</li> <li>• Optimierung und Stochastik</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Semester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>	Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation	mündl. Prüfung oder Klausur
<b>Exam repetition information</b>		

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.04474.03 - Vertiefungsmodul Stochastik

MAT.04474.03 5 CP

**Module label** Vertiefungsmodul Stochastik

**Module code** MAT.04474.03

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Vertiefungsmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Vertiefungsmodul
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Vertiefungsbereich

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Jun. Prof. Dr. Martin Redmann

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Die Studierenden sollen weiterführende Prinzipien der Stochastik und ihrer Anwendungen kennenlernen.
- Theoretische und numerische Zugänge in der Stochastik sollen studiert und anhand praktisch relevanter Problemstellungen umgesetzt werden.
- Den Studierenden sollen Schnittstellen zu anderen Themengebieten der Mathematik, wie z.B. der Analysis und der Numerik, aufgezeigt werden.
- Studierende sollen ein grundlegendes Verständnis für Fragestellungen in der stochastischen Analysis und mathematischen Statistik entwickeln.
- Die Studierenden werden inhaltlich auf forschungsorientierte Themen für eine mögliche Bachelorarbeit vorbereitet.
- Grundlagen der mathematischen Beschreibung durch zufallsabhängige Größen werden vermittelt.
- Erlernte Konzepte werden auf ausgewählte Beispiele angewendet.
- Die Relevanz stochastischer Modelle in der Praxis wird vermittelt.

**Module contents** Beispiele für mögliche Themen sind:

- Stochastische Differentialgleichungen

Einführung in die Stochastischen Prozesse; Stochastische Integration (Ito-Integral und dessen Eigenschaften); Ito-Formel mit Anwendungen; Stochastische Differentialgleichungen (Existenz- und Eindeutigkeit von Lösungen, Anwendungsbeispiele)

- Mathematische Statistik

Allgemeine Test- und Schätztheorie; Lineare Modelle der Statistik (kleinsten Quadrate-Methode und deren Eigenschaften, Testen linearer Hypothesen);

MAT.04474.03

5 CP

		Regressions- und Varianzanalyse mit Anwendungen; Bayes'sche Statistik (Schätzen und Testen von Verteilungsparameter basierend auf A-priori Verteilung des unbekanntem Parameters)						
<b>Forms of instruction</b>		Course Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS)						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Semester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		mündliche Prüfung						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung (evtl. auch 3 oder 4 SWS Vorlesung, 0 SWS Übungen)		2				0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.04748.02 - Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (Vertiefung LAS / LAG)

MAT.04748.02

5 CP

<b>Module label</b>	Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (Vertiefung LAS / LAG)
<b>Module code</b>	MAT.04748.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Maren Hantke
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fähigkeit, wichtige Typen von Differentialgleichungen zu klassifizieren und mit entsprechenden Ansätzen zu lösen.</li> <li>Fähigkeit, praktische Problemstellungen als gewöhnliche Differentialgleichungen zu formulieren, wichtige Eigenschaften (z. B. Stabilität) zu analysieren und die Probleme analytisch oder numerisch zu lösen.</li> <li>Kenntnis von numerischen Basisverfahren für Anfangs- und Randwertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen.</li> <li>Fähigkeit, geeignete numerische Verfahren für konkrete Probleme auszuwählen und fertige Software zu nutzen.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existenz und Eindeutigkeit</li> <li>Skalare Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Systeme linearer Differentialgleichungen</li> <li>Anwendungen (z. B. chemische Kinetik, elektrische Schaltkreise, Populationsdynamik)</li> <li>Lösung mittels Laplace-Transformation</li> <li>Stabilität von Differentialgleichungen</li> <li>Numerische Methoden für Anfangs- und Randwertprobleme</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.



<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Das Modul ist für LAG nur wählbar, wenn nicht die Module `Gewöhnliche Differentialgleichungen (LAG)` oder `Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (LAG)` im Wahlpflichtbereich Analysis/Numerik belegt werden.						
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsserien und deren Präsentation	Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.04746.02 - Gewöhnliche Differentialgleichungen (Vertiefung LAG / LAS)

MAT.04746.02	5 CP	
<b>Module label</b>	Gewöhnliche Differentialgleichungen (Vertiefung LAG / LAS)	
<b>Module code</b>	MAT.04746.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Einführung in die Theorie Gewöhnlicher Differentialgleichungen	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennung der Variablen</li> <li>• Existenz und Eindeutigkeit</li> <li>• Stetige und differenzierbare Abhängigkeit</li> <li>• Lineare Systeme</li> <li>• Phasenebene</li> <li>• Linearisierte Stabilität</li> <li>• Ljapunov-Funktionen</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Das Modul ist für LAG nur wählbar, wenn nicht die Module `Gewöhnliche Differentialgleichungen (LAG)` oder `Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (LAG)` im Wahlpflichtbereich Analysis/Numerik belegt werden.	
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>	Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation	mündl. Prüfung oder Klausur
<b>Exam repetition information</b>		

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.04469.03 - Vertiefungsmodul Geometrie

MAT.04469.03	5 CP
<b>Module label</b>	Vertiefungsmodul Geometrie
<b>Module code</b>	MAT.04469.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Vertiefungsmodule</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Vertiefungsbereich</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. J. Rieger
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heranführung an aktuelle Forschung</li> <li>• Einführung in die Entstehung neuer mathematischer Resultate</li> <li>• Vertiefung mathematischer Kenntnisse in einem speziellen Gebiet</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<p>konzentriert auf ein spezielles mathematisches Thema der Algebra oder Geometrie, häufig aufbauend auf einer Vertiefungsvorlesung. Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebraische Geometrie</li> <li>• Codierungstheorie</li> <li>• Diskrete Mathematik</li> <li>• Algebraische Gruppen</li> <li>• Computational Algebra</li> <li>• Nichteuklidische Geometrie</li> <li>• Kurven &amp; Singularitäten</li> <li>• Algorithmische algebraische Geometrie</li> <li>• Algorithmische und kombinatorische Geometrie</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Semester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

MAT.04469.03 5 CP

<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		mündliche Prüfung						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung (ggf. auch 3 SWS Vorlesung, 0 SWS Übungen)	2					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.03557.04 - Vertiefungsmodul Analysis

MAT.03557.04 5 CP

**Module label** Vertiefungsmodul Analysis

**Module code** MAT.03557.04

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Vertiefungsmodul
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Vertiefungsmodul
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Vertiefungsbereich

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Nils Waterstraat

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse und das Verständnis der Analysis, aufbauend auf den Modulen Analysis III bzw. Maß- und Integrationstheorie, vertiefen. Damit wird die Möglichkeit einer Spezialisierung für die Bachelor-Arbeit gegeben.
- Die Studierenden erwerben Fähigkeiten, um fortgeschrittene Methoden der obigen Gebiete auf weitere Fragestellungen aus den Natur- und Lebenswissenschaften anwenden zu können.
- Die zugehörigen Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

**Module contents** Es kann aus den folgenden Vorlesungen gewählt werden:

- Partielle Differentialgleichungen I:

klassische Lösungstheorie und Darstellungsformeln für die Laplace- und Poisson-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung, Fundamentallösung, Greensche Funktion, Maximumprinzipien

- Dynamische Systeme:

dynamisches ODE-System, Fluss, Abhängigkeiten der ODE-Lösungen von Parametern, Stabilität von kritischen Punkten, stabile und instabile Mannigfaltigkeit

- Variationsrechnung:

Minimierer-Existenz für Funktionale: direkte Methode, variationelle Formulierung von elliptischen (auch nichtlinearen) PDEs, Euler-Lagrange-

Gleichungen, Gateaux- und Frechet-Ableitung, Sobolevräume

- Mathematische Biologie:

Populationsmodelle, Epidemiemodelle, Dynamik von Viren, Mathematische Genetik, Elektrophysiologie

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Semester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		

<b>Final exam of module</b>	Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation	mündl. Prüfung oder Klausur
-----------------------------	---	-----------------------------

<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.03665.05 - Vertiefungsmodul Numerik

MAT.03665.05

5 CP

**Module label** Vertiefungsmodul Numerik

**Module code** MAT.03665.05

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Vertiefungsmodule
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Vertiefungsmodul
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Vertiefungsbereich

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Martin Arnold; Prof. Dr. Raphael Kruse

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Die Studierenden sollen ein vertieftes Verständnis für grundlegende Prinzipien und Fragestellungen der numerischen Mathematik erzielen.
- Die Studierenden erlangen Fähigkeiten und Methodenkenntnisse, mit denen Fragestellungen aus den Natur- und Lebenswissenschaften computerbasiert bearbeitet werden können.
- Die Studierenden sollen grundlegendes Fachwissen erwerben, die für eine ggf. anschließende Bachelorarbeit in der Numerischen Mathematik qualifizieren.
- Die zugehörigen Übungen dienen neben der Vertiefung der Vorlesungsinhalte auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

**Module contents** Es kann aus den folgenden Veranstaltungen gewählt werden:

- Differenzgleichungen und ihre Anwendung

Lineare Differenzgleichungen; Systeme mit konstanten Koeffizienten; Stabilität; Asymptotisches Verhalten; Anwendungen (iterative Lösung linearer Gleichungssysteme, orthogonale Polynome, A-Stabilität linearer Mehrschrittverfahren)

- Geometrische Zeitintegration

Bei der numerischen Lösung von Anfangswertproblemen für zeitabhängige Differentialgleichungen ("Zeitintegration") erweisen sich numerische Lösungsverfahren als vorteilhaft, die gewisse qualitative Eigenschaften des mathematischen Modells berücksichtigen (Energieerhaltung, lineare und nichtlineare Invarianten, ...). Gegenstand der Vorlesung ist die Konstruktion, Analyse und praktische Umsetzung dieser sog. "geometrischen" Zeitintegrationsverfahren sowie deren Anwendung in den



Naturwissenschaften.

- Numerische Methoden der Nichtlinearen Optimierung

Optimierungsaufgaben, praktische Anwendungen; Ableitungsfreie Optimierungsverfahren; Freie Optimierungsprobleme: Theoretische Grundlagen; Gradientenbasierte Lösungsverfahren für freie Minimierungsprobleme: Konvergenzanalyse, Fehlerabschätzungen, praktische Aspekte; Optimierungsprobleme mit linearen Gleichungs- und Ungleichungsnebenbedingungen: Optimalitätsbedingungen, (Newton-)SQP-Verfahren; Optimierungsprobleme mit nichtlinearen Nebenbedingungen: Optimalitätsbedingungen, Lagrange-Newton-SQP-Verfahren

- Monte Carlo Methoden und Zufallszahlengeneratoren

Pseudo-Zufallszahlengeneratoren für die Gleichverteilung (u.a. LCGs, Mersenne Twister); Methoden zur Generierung der Normalverteilung (u.a. Box-Muller Methode, Ziggurat Algorithmus); Direkte Simulation (statistische Auswertung, Konvergenzbegriffe und Komplexitätsanalyse); Varianzreduktionstechniken (u.a. antithetic sampling, control variates, stratified sampling); Multilevel Monte Carlo; Markov Chain Monte Carlo

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Semester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen							
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation	mündliche Prüfung						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.04747.02 - Funktionentheorie (Vertiefung LAG / LAS)

MAT.04747.02 5 CP

**Module label** Funktionentheorie (Vertiefung LAG / LAS)

**Module code** MAT.04747.02

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach
- Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) > Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Nils Waterstraat

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Grundlegende Eigenschaften holomorpher Funktionen,
- Umgang mit konformen Abbildungen und dem Residuenkalkül
- Analyse von Singularitäten

**Module contents**

- Komplex differenzierbare Funktionen, Holomorphie
- Cauchy-Riemann-Differentialgleichungen
- Konforme Abbildungen, Möbius-Transformationen
- Der Integralsatz von Cauchy
- Isolierte Singularitäten
- Residuensatz

**Forms of instruction** Lecture (2 SWS)  
Exercises (1 SWS)  
Course

**Languages of instruction** German, English

**Duration (semesters)** 1 Semester Semester

**Module frequency** jedes Wintersemester

**Module capacity** unlimited

**Time of examination**

**Credit points** 5 CP

**Share on module final degree** Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade** 1

**Reference text** Modul kann nur gewählt werden, wenn NICHT das Modul `Funktionentheorie (LAS / LAG)` in den Wahlbereichen Mathematik (für LAS) bzw. Analysis/Numerik (für LAG) belegt wird.

Examination Exam prerequisites Type of examination

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Final exam of module</b>		Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.03666.02 - Galoistheorie

MAT.03666.02		8 CP
<b>Module label</b>	Galoistheorie	
<b>Module code</b>	MAT.03666.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Reine Mathematik</li> <li>• Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Brückenmodule</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Mathematik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Mathematik Mathematik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2012/13 - SoSe 2023) &gt; Wahlpflicht-Modul für das umfangreichere Fach</li> <li>• Wirtschaftsmathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsmathematik WirtschaftsmatheMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Reine Mathematik</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. R. Waldecker	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an ein aktuelles wissenschaftliches Gebiet herangeführt werden</li> <li>• das Zusammenwirken verschiedener algebraischer Methoden kennen lernen</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptsatz der Galoistheorie</li> <li>• Auflösen von Polynomgleichungen</li> <li>• normale, separable Erweiterung</li> <li>• Kreisteilungskörper</li> <li>• Berechnung von Galoisgruppen</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (4 SWS) Exercises (2 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	beginnend im Sommersemester im Wechsel mit	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	8 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation			mündliche Prüfung			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		4				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						240		240
<b>Total module workload</b>								240

