

---

# Modulhandbuch

## Lehramt an Gymnasien (LPO UA 2023): Vertieftes Fach Mathematik

### Lehramt

Wintersemester 2023/24

---

Die weiteren Verwendungsmöglichkeiten der Module in anderen Studiengängen können Sie im Digicampus einsehen.

---

## Lehramt Gymnasium Mathematik

Die folgenden Übersichten Nr. 1 bis 2 dienen Ihrer Orientierung im Studium. Sie haben **empfehlenden Charakter** und sollen Sie in der Planung Ihres Studiums unterstützen. Für die nach der LPO-UA im Modulhandbuch zu treffenden Festsetzungen zu Modulprüfungen sind allein die in diesem Modulhandbuch folgenden Beschreibungen der einzelnen Module verbindlich. Die Übersichten ersetzen daher nicht die Lektüre der in diesem Modulhandbuch enthaltenen Beschreibungen der einzelnen Module.

### 1. Modulübersicht

Das Studium des Unterrichtsfachs Mathematik im Studiengang Lehramt an Gymnasien gliedert sich in folgende Studienbereiche/Fachdisziplinen:

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Fachdidaktik             | DID |
| Analysis                 | AN  |
| Algebra                  | LA  |
| Mathematische Vertiefung | MV  |

Die folgende Tabelle enthält Informationen zu den Modulen, zu ihrer Zugehörigkeit zu Fachbereichen, zu den Modulteilten/Lehrveranstaltungen sowie zur jeweiligen Modulprüfung.

Die Bereiche Algebra, Analysis und Fachdidaktik entsprechen den drei schriftlichen Prüfungen im Staatsexamen, die Vertiefungen sind teilweise verschiedenen dieser Prüfungen zuordenbar.

| Module      |          |                    |                |    |               | Modulteilteile/Lehrveranstaltungen |        |     |                |             | Modulprüfung                               |          |                |                                      |
|-------------|----------|--------------------|----------------|----|---------------|------------------------------------|--------|-----|----------------|-------------|--|----------|----------------|--------------------------------------|
| Modulgruppe | Signatur | Modulbezeichnung   | Studienbereich | LP | Dauer in Sem. | Bezeichnung                        | LV-Typ | SWS | Angebot i.d.R. | Reihenfolge | Prüfungsform/-umfang im aktuellen Semester | Benotung | Angebot i.d.R. | Zuvor bestandene Module <sup>1</sup> |
| A           | MTH-1000 | Lineare Algebra I  | LA             | 8  | 1             | Lineare Algebra I                  | V/Ü    | 4+2 | WS, SS         |             | Klausur (120Min)                           | benotet  | WS,SS          | Keine                                |
|             | MTH-1020 | Analysis I         | AN             | 8  | 1             | Analysis I                         | V/Ü    | 4+2 | WS, SS         |             | Klausur (120Min)                           | benotet  | WS, SS         | Keine                                |
|             | MTH-1011 | Lineare Algebra II | LA             | 8  | 1             | Lineare Algebra I                  | V/Ü    | 4+2 | SS             |             | Klausur (120Min)                           | benotet  | SS             | 1000                                 |
|             | MTH-1031 | Analysis II        | AN             | 8  | 1             | Analysis I                         | V/Ü    | 4+2 | SS             |             | Klausur (120Min)                           | benotet  | SS             | 1000, 1020                           |

<sup>1</sup> Die Einhaltung dieser Angaben wird dringend empfohlen.


|    |                              |  |     |   |   |   |         |            |          |                                    |   |           |        |            |
|----|------------------------------|--|-----|---|---|---|---------|------------|----------|------------------------------------|---|-----------|--------|------------|
|    | MTH-8105                     | Einführung in die Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I | DID | 6 | 2 | Modulteil 1: Einführung in die Mathematikdidaktik und Didaktik der Algebra<br>Modulteil 2: Didaktik der Geometrie | V/Ü     | 2+2<br>2+2 | WS<br>SS | Erst Modulteil 1, dann Modulteil 2 | Klausur (100Min)                                      | benotet   | WS, SS | Keine      |
| B  | MTH-1080                     | Funktionentheorie  | MA  | 9 | 1 | Funktionentheorie   | V/Ü     | 4+2        | SS       |                                    | Klausur (120Min)                                      | benotet   | SS     | 1020, 1031 |
|    | MTH-1110                     | Gewöhnliche Differentialgleichungen                      | MA  | 9 | 1 | Gewöhnliche Differentialgleichungen   | V/Ü     | 4+2        | WS       |                                    | Klausur (120Min)                                      | benotet   | WS     | 1020, 1031 |
|    | MTH-7910                     | Stochastik (LA Gymnasium)                                | MA  | 9 | 1 | Stochastik (LA Gymnasium)   | V/Ü     | 4+2        | SS       |                                    | Klausur (120Min)                                      | benotet   | SS     | 1000, 1011 |
|    | MTH-7920                     | Algebra  | MA  | 9 | 1 | Algebra   | V/Ü     | 4+2        |          |                                    | Portfolio   | benotet   | WS     | 1011       |
|    | MTH-7930                     | Geometrie (LA Gymnasium)                                 | MA  | 9 | 1 | Geometrie (LA Gymnasium)  | V/Ü     | 4+2        |          |                                    | Klausur (120Min)                                      | benotet   | SS     | 1011       |
|    | MTH-8125                     | Mathematikdidaktik für das Gymnasium                     | DID | 6 | 2 | Modulteil 1: Didaktik der Analysis und der analytischen Geometrie<br>Modulteil 2: Didaktik der Stochastik         | V/Ü     | 2+2<br>2+2 | WS<br>SS | beliebig                           | Klausur (100Min)                                      | benotet   | WS, SS | 8105       |
| C1 | MTH-7940                     | Angewandte Mathematik (LA Gymnasium)                     | MV  | 9 | 1 | Angewandte Mathematik   | V/Ü     | 4+2        | WS, SS   |                                    | Klausur (120Min)                                      | benotet   | WS, SS | 1011, 1020 |
| C2 | MTH-7955<br>ODER<br>MTH-7956 | Vertiefung Mathematik für das Lehramt Gymnasium          | MV  | 6 | 1 | Vertiefung Mathematik für das gym. Lehramt  | V/Ü / S | 2          | WS, SS   |                                    | Portfolioprüfung.<br>(Details vgl. Modulbeschreibung) | unbenotet | WS, SS | 1011, 1020 |
|    |                              | Ausgewählte Kapitel der Mathematik für Lehramt Gymnasium | MV  | 6 | 1 | Ausgewählte Kapitel der Mathematik für Lehramt Gymnasium  | V/Ü     | 2+2        | SS       |                                    | Klausur (120Min)                                      | unbenotet | SS     | 1011,1020  |
|    | MTH-8145                     | Mathematikdidaktische Vertiefung                         | DID | 3 | 1 | Seminar   | S       | 2          | WS, SS   |                                    | Portfolioprüfung.<br>(Details vgl. Modulbeschreibung) | unbenotet | WS, SS | 8105       |

Im Rahmen der Fachdidaktik eines Ihrer beiden Unterrichtsfächer absolvieren Sie als Aufbaumodul das studienbegleitende fachdidaktische Praktikum (4 LP). Das studienbegleitende Praktikum ist dem Studienbereich "Praktika" zugeordnet. Informationen dazu finden Sie im Modulhandbuch „Praktika“.

## 2. Modulabfolge und Belegungsempfehlungen nach Studienbereichen/Teildisziplinen

Die folgende Tabelle weist die verschiedenen Module den verschiedenen Phasen Ihres Studiums (Fachsemestern) zu. Bitte beachten Sie insbesondere die Hinweise zu den empfohlenen Semestern sowie zur jeweiligen Moduldauer. Die Reihenfolge der dargestellten Module innerhalb eines Studienbereichs versteht sich als empfohlene, ggf. dringend gebotene Abfolge der Module.

Hinweis für den Studienbeginn im Sommersemester: Die Module Analysis  $i$ , Lineare Algebra  $i$ , mit  $i \in \{1; 2\}$  werden i.d.R. jedes Semester angeboten, so dass man bei Studienbeginn im Sommersemester nach dem gleichen Plan studierenden kann. Die späteren Module sind weitgehend unabhängig voneinander.

| Semester 1   | Fachdidaktik  | Analysis   | (Lineare) Algebra                      | Vertiefungsmodule   |
|--|---|--|--|---|
|  |   | Analysis 1<br>Dauer: 1 Semester                              | Lineare Algebra 1<br>Dauer: 1 Semester |   |
|  | Einführung in die Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I<br>Dauer: 2 Semester | Analysis 2<br>Dauer: 1 Semester                              | Lineare Algebra 2<br>Dauer: 1 Semester |   |
|  | Mathematikdidaktik für das Gymnasium<br>Dauer 2 Semester                      |  | Algebra<br>Dauer: 1 Semester Sem       |   |
|  |   | Funktionentheorie<br>Dauer: 1 Semester Sem                   | Geometrie<br>Dauer: 1 Semester Sem     | Stochastik<br>Dauer: 1 Semester Sem                             |
|  |   | Gewöhnliche Differentialgleichungen<br>Dauer: 1 Semester Sem |  | Angewandte Mathematik (LA Gymnasium)<br>Dauer: 1 Semester       |
|  | Mathematikdidaktische Vertiefung<br>Dauer 1 Semester                          |  |  | Vertiefung Mathematik für das gym. Lehramt<br>Dauer: 1 Semester |
| Semester 9   |   |  |  |   |

Bitte nutzen Sie die **Beratungsangebote der Fachstudienberatung** des Faches Mathematik sowie die **fächerübergreifenden Beratungsangebote am Zentrum für LehrerInnenbildung und interdisziplinäre Bildungsforschung**. Auch die Fachschaft Lehramt unterstützt Sie.

## Übersicht nach Modulgruppen

### 1) Fachdidaktik Mathematik RS/GY - A (PO23) (ECTS: 6)

Version 1 (seit WS23/24)

MTH-8105: Einführung in die Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I (6 ECTS/LP, Pflicht) \* .....4

### 2) Fachdidaktik Mathematik GY - B (PO23) (ECTS: 6)

Version 1 (seit WS23/24)

MTH-8125: Mathematikdidaktik für das Gymnasium (6 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 6

### 3) Fachdidaktik Mathematik GY - C (PO23) (ECTS: 3)

Version 1 (seit WS23/24)

MTH-8145: Mathematikdidaktische Vertiefung (3 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 8

### 4) Fachmathematik GY - A (PO23) (ECTS: 32)

Version 1 (seit WS23/24)

MTH-1000: Lineare Algebra I (8 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 11

MTH-1011: Lineare Algebra II (8LP) (8 ECTS/LP, Pflicht)..... 13

MTH-1020: Analysis I (8 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 15

MTH-1031: Analysis II (8 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 17

### 5) Fachmathematik GY - B (PO23) (ECTS: 45)

Version 1 (seit WS23/24)

MTH-1080: Funktionentheorie (9 ECTS/LP, Pflicht)..... 19

MTH-1110: Gewöhnliche Differentialgleichungen (9 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 21

MTH-7910: Stochastik (LA Gymnasium) (9 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 23

MTH-7920: Algebra (9 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 25

MTH-7930: Geometrie (LA Gymnasium) (9 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 26

### 6) Fachmathematik GY - C1 (PO23) (ECTS: 9)

Version 1 (seit WS23/24)

MTH-7940: Angewandte Mathematik (LA Gymnasium) (9 ECTS/LP, Pflicht) \* .....28

### 7) Fachmathematik GY - C2 (PO23) (ECTS: 6)

Version 1 (seit WS23/24)

Diese Modulgruppe enthält zwei Module (MTH-7955, MTH-7956), von denen eines zu belegen ist.

MTH-7955: Vertiefung Mathematik für das gym. Lehramt (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) \* .....30

---

\* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

|  |    |
|--|----|
| MTH-7956: Ausgewählte Kapitel der Mathematik für Lehramt Gymnasium (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... | 32 |
|--|----|

|  |                                      |  |
|--|--------------------------------------|--|
| <b>Modul MTH-8105: Einführung in die Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I</b><br><i>Introduction to the didactics of mathematics for secondary schools</i>   |                                      | 6 ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit WS23/24)<br>Modulverantwortliche/r: Andreas Merkel<br>Oldenburg, Reinhard, Prof. Dr.   |                                      |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Konzepte und Ziele des Unterrichts zu Bruchrechnung, Algebra und Geometrie  |                                      |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden können die fachliche Struktur der Inhaltsbereiche Algebra und Geometrie der Schulmathematik darstellen und ihren Aufbau bewerten.<br><br>Zu erwerbende methodische Kompetenzen sind die Planung und Beurteilung von Lehrmaterialien und Unterricht in den Inhaltsbereichen Algebra und Geometrie. Sie beziehen dabei Wissen über Vorstellungen und Fehlvorstellungen von Lernenden ein und können geeignete Software, Visualisierungen und Erklärungen einsetzen.<br><br>Sozial-personale Kompetenzen werden entwickelt durch soziale Interaktion in kollaborativen Lehr-Lern-Settings. |                                      |  |
| <b>Bemerkung:</b><br>Für das Modul belegen Sie die beiden Veranstaltungen "Einführung in die Mathematikdidaktik und Didaktik der Algebra" und "Didaktik der Geometrie" und schließen das Modul mit einer Modulgesamtprüfung über beide Gebiete ab.   |                                      |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>60 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium)<br>120 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)   |                                      |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |                                      | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der Modulprüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>     | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>2 Semester          |
| <b>SWS:</b><br>8   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>beliebig |  |

|   |
|---|
| <b>Moduleile</b>  |
| <b>Modulteil: Einführung in die Mathematikdidaktik und Didaktik der Algebra</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 4<br><b>ECTS/LP:</b> 3.0  |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Einführung in die Mathematikdidaktik und Didaktik der Algebra</b> (Vorlesung + Übung)<br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> |
| <b>Modulteil: Didaktik der Geometrie</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 4<br><b>ECTS/LP:</b> 3.0   |

**Prüfung**

**Einführung in die Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I**

Klausur / Prüfungsdauer: 100 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten



|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Modul MTH-8125: Mathematikdidaktik für das Gymnasium</b><br><i>Mathematics for upper secondary school (Gymnasium)</i>  |   | 6 ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit WS23/24)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Reinhard Oldenburg<br>Andreas Merkel  |   |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Inhalte, Konzepte, Methoden und Ziele des Unterrichts zu Stochastik, Analysis und analytischer Geometrie   |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden können die fachliche Struktur der Inhaltsbereiche der Schulmathematik darstellen und ihren Aufbau bewerten.<br><br>Zu erwerbende methodische Kompetenzen sind die Planung und Beurteilung von Lehrmaterialien und Unterricht in den Inhaltsbereichen Stochastik, Analysis und analytische Geometrie. Sie beziehen dabei Wissen über Vorstellungen und Fehlvorstellungen von Lernenden ein und können geeignete Software, Visualisierungen und Erklärungen einsetzen.<br><br>Sozial-personale Kompetenzen werden entwickelt durch soziale Interaktion in kollaborativen Lehr-Lern-Settings. |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>120 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium)  |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Es wird empfohlen, die Einführung in die Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I (MTH-8105) absolviert zu haben.  |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der Modulprüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 3. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>2 Semester          |
| <b>SWS:</b><br>4  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>beliebig          |  |

|  |
|--|
| <b>Modulteile</b>  |
| <b>Modulteil: Didaktik der Analysis und der analytischen Geometrie</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2<br><b>ECTS/LP:</b> 3.0  |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Didaktik der Analysis und der analytischen Geometrie</b> (Vorlesung)<br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i><br>Dies ist eine Vorlesung mit freiwilliger Übung, die die im Titel genannten Bereiche der Didaktik behandelt. Die Prüfung der Inhalte erfolgt zusammen mit der Didaktik der Stochastik in einer Modulprüfung, die jedes Semester angeboten wird. |
| <b>Modulteil: Didaktik der Stochastik</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2<br><b>ECTS/LP:</b> 3.0   |

**Prüfung**

**Mathematikdidaktik für das Gymnasium**

Klausur / Prüfungsdauer: 100 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Modul MTH-8145: Mathematikdidaktische Vertiefung</b><br><i>Advanced topics on didactics of mathematics for upper secondary schools (Gymnasium)</i>   |   | 3 ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit WS23/24)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Reinhard Oldenburg  |   |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Vertiefte Themen nach Wahl, z.B. mathematische Fachsprache im Unterricht, Computereinsatz, Modellbildungen und Experimente   |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden beschäftigen sich vertieft mit einem mathematikdidaktischen Thema nach Wahl und vermitteln dies an Kommilitonen.<br><br>Methodische Kompetenzen: Mathematikdidaktische Quellen lesen, analysieren, synthetisieren<br>Personale Kompetenzen: Organisation eines komplexen mathematikdidaktischen Lernprozesses |   |  |
| <b>Bemerkung:</b><br>Für das Modul wählen Sie eine Veranstaltung aus dem Angebot und legen die zugehörige, veranstaltungsspezifische Prüfung als Modulgesamtprüfung ab.   |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 90 Std.<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)  |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der Modulprüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> I.d.R. gibt es jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 4. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester          |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>beliebig          |  |

|  |
|--|
| <b>Modulteile</b>  |
| <b>Modulteil: Mathematikdidaktische Vertiefung</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch  |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><br><b>Analysis Ergänzung f. das gymnasiale Lehramt (Seminar)</b><br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i><br>Die Veranstaltung versteht sich als Ergänzungsveranstaltung zur Analysis I - Vorlesung. Sie sieht sich als Brücken-Seminar: Die empfundene Diskrepanz zwischen schulischen und universitären Inhalten kann den Eindruck vermitteln, dass es sich hierbei um zwei verschiedene Mathematiken handelt. Im Seminar zeigen wir, dass es eine Vielzahl an Berührungspunkten zwischen Analysis I und der gymnasialen Analysis in Sek I + II gibt und verflechten die unterschiedlichen Perspektiven zu einem belastbaren Wissensnetz. Das Seminar kann somit als Fortführung des Brückenkurses (für Lehrämter) verstanden werden. |
| <b>Computereinsatz im Mathematikunterricht (Seminar)</b><br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i><br>In diesem Seminar gibt es Benutzerschulungen zu den in der Schule üblichen Programmen wie GeoGebra und Tabellenkalkulation, aber auch didaktische Hintergründe und Einsatzmöglichkeiten. Schwerpunkt sind Realschule und Gymnasium.  |
| <b>Erstellung von Lehrvideos für YouTube, TikTok und Instagram (Seminar)</b><br><i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i>   |

Am Anfang des Seminars wird ein Überblick über bestehende Videos gegeben. Danach werden verschiedene Themen zu verschiedenen Unterrichtsfächern vorgestellt, zu denen neue Videos erstellt werden sollen. Dabei sollen Videos, die für verschiedene Plattformen (YouTube, TikTok, Instagram) möglich sind, entwickelt werden. Dann erfolgt eine erste Phase, in der jeder Teilnehmende an seinem/ihrem Video arbeitet. In dieser Phase werden die Teilnehmenden individuell betreut. Im Seminar bekommt jede/r Teilnehmer/in individualisiertes Feedback. Gegen Ende der vorlesungsfreien Zeit stellt dann jeder Teilnehmer seine fertige Präsentation mit einzusprechendem Text vor. Diese Lehrveranstaltung kann auch für den Optionalen bzw. Freien Bereich in Allgemeiner Pädagogik eingebracht werden. Das Seminar wird als Blockveranstaltung gehalten. Wir machen in der ersten Sitzung die Blocktermine aus. Diese Lehrveranstaltung wird darüber hinaus in Tandemlehre gehalten. Diese Lehrveranstaltung vermittelt auch Kompe  
... (weiter siehe Digicampus)

**Mathematikunterricht praxisnah (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

**Mathestunde planen - einfach und effizient (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

In diesem Seminar geht es um die sinnvolle und effiziente Planung von Unterrichtseinheiten – die tägliche Arbeit von zukünftigen Lehrkräften. Wir analysieren dabei, was eine gute Unterrichtsstunde ausmacht und auf Basis dieser Eigenschaften werden wir eigene Stunden entwerfen. Das Seminar hat einen großen Praxisbezug und bereitet unter anderem die Studenten auf die dritte Aufgabe im Staatsexamen in Mathematik-Didaktik vor. Inhaltliche Schwerpunkte: • Thematisch passende Einstiege finden • Schülerschwierigkeiten erkennen • Lernvoraussetzungen ermitteln • Passende Aufgaben auswählen • Mathematische Hintergründe verstehen • Aufbau von zusammenhängenden Unterrichtsstunden planen Bitte nur in den Kurs eintragen, wenn man auch wirklich teilnehmen möchte!!! Sollte es Probleme mit den Terminen geben, dann gerne melden.

**Problemlösen im Mathematikunterricht (Gym/ RS) (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Das Seminar richtet sich an Studierende für das Lehramt Gymnasium und das Lehramt Realschule. Problemlösen ist nicht nur Kompetenz sondern Kennzeichen der Mathematik schlechthin. Themen des Seminars sind u. a.: Was ist Problemlösen? Wie "unterrichtet" man Problemlösen? Welche Kernprozesse treten beim Problemlösen auf? Was macht gute Problemlöseaufgaben aus und wie kann man sie konzipieren? Wie lässt sich ein problemlöseorientierter Unterricht umsetzen?

**Raumgeometrie und GeoGebra-Books (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Relevanz der Mathematik in verschiedenen Studiengängen (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

Oft haben Schülerinnen und Schüler den Eindruck, dass sie die Mathematik aus der Schule im späteren Studium nicht mehr benötigen werden. Selbst wenn sie beispielsweise Betriebswirtschaftslehre (BWL) oder Volkswirtschaftslehre (VWL) studieren möchten, wo Themen wie die Analysis mit mehreren Variablen bereits im ersten Semester relevant sind, glauben sie, dass ihnen eine Ableitung nie wieder begegnen wird. Ähnlich ist vielen Schülern nicht klar, wie viel Statistik sie beispielsweise im Psychologie- oder Medizinstudium benötigen. Das Seminar zielt darauf ab, diese Lücke zu schließen und angehende Lehrkräfte zu befähigen, ihre Schülerinnen und Schüler besser für die Relevanz der Mathematik zu motivieren. Es soll auch dazu beitragen, authentischere und praxisnahe Aufgaben zu stellen, die die Anwendbarkeit von Mathematik in verschiedenen Studienfeldern verdeutlichen. Während des Seminars wird jeder Studierende einen Vortrag über ein Thema seiner Wahl halten, zum Beispiel die Mathematik im Bi  
... (weiter siehe Digicampus)

## Prüfung

### Mathematikdidaktische Vertiefung

Portfolioprüfung, unbenotet

### Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

### Beschreibung:

Die genaue Zusammensetzung der Portfolioprüfung aus unselbständigen Beiträgen (Teilleistungen) gemäß §3 LPO UA hängt von der Wahl der Veranstaltung ab:

**Hausaufgaben (Bearbeitungsfrist: jeweils 5 Tage)** und **Seminararbeit (Bearbeitungsfrist: 3 Wochen)** sind in folgenden Veranstaltungen die Beiträge zur Portfolioprüfung:

- Analysis-Ergänzung für das gym. Lehramt
- Computereinsatz im Mathematikunterricht
- Problemlösen im Mathematikunterricht
- Raumgeometrie und GeoGebra-Books

**Hausaufgaben (Bearbeitungsfrist: jeweils 5 Tage)** und **Referat in schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungsfrist: 1 Woche)** sind in folgenden Veranstaltungen die Beiträge zur Portfolioprüfung:

- Erstellung von Lehrvideos für YouTube, TikTok und Instagram
- Relevanz der Mathematik in verschiedenen Studiengängen

**Hausaufgaben (Bearbeitungsfrist: jeweils 5 Tage)** und **Referate (Prüfungsdauer: jeweils 10 Minuten)** sind in folgenden Veranstaltungen die Beiträge zur Portfolioprüfung:

- Mathematikunterricht praxisnah
- Mathestunde planen - einfach und effizient

|  |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
| <b>Modul MTH-1000: Lineare Algebra I</b><br><i>Linear Algebra I</i>  |                                     | 8 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marco Hien   |                                     |  |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrizenrechnung</li> <li>• Lösen linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Vektorräume und lineare Abbildungen</li> <li>• Determinante</li> <li>• Eigenwerttheorie</li> <li>• Skalarprodukte</li> <li>• Diagonalisierbarkeit symmetrischer Matrizen</li> </ul>   |                                     |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Fachlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen.</li> </ul> Methodisch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>• Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>• Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>• Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> Sozial-personal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>• Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>• Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> <li>• Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer</li> </ul> |                                     |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 240 Std.<br>150 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium)<br>90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)   |                                     |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |                                     |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6  | <b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig   |  |
| <b>Moduleile</b>   |                                     |  |
| <b>Modulteil: Lineare Algebra I</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 6<br><b>ECTS/LP:</b> 8.0   |                                     |  |

**Inhalte:**

Der Inhalt dieses Moduls sind die grundlegenden Rechenverfahren, konkreten Begriffe und wichtigsten Hilfsmittel der Linearen Algebra, etwa Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme oder die Hauptachsentransformation symmetrischer Matrizen, den Begriff der Dimension eines (Unter-)vektorraumes und die Verwendung der Determinante auch als wichtiges Hilfsmittel für Beweistechniken:

Mengen

Relationen und Abbildungen

Die rationalen, reellen und komplexen Zahlen

Vektorräume und lineare Abbildungen

Lineare und affine Gleichungssysteme

Lineare und affine Unterräume

Dimension von Unterräumen

Ähnlichkeit von Matrizen

Determinanten

Eigenwerte

Hauptachsentransformation

Voraussetzungen: keine

**Literatur:**

Th. Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie (Birkhäuser)

H.J. Kowalsky: Lineare Algebra (de Gruyter)

S. Bosch: Lineare Algebra (Springer)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Lineare Algebra I** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

In der Vorlesung werden die Grundlagen und Grundbegriffe der Linearen Algebra (Mengen, Relationen und Abbildungen, Körper, Vektor- räume, lineare Abbildungen, Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Determinante, Eigenwerte) thematisiert. Die Veranstaltung fördert bei den Studierenden die Fähigkeit zur logischen Beweisführung, zu solider mathematischer Ausdrucksweise, zu wissenschaftlichem Denken, zu wissenschaftlicher Kommunikation und zur Entwick- lung von Lösungsstrategien bei vorgegebenen Problemstellungen.

**Prüfung**

**Lineare Algebra I**

Klausur, schriftliche Prüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

|   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
| <b>Modul MTH-1011: Lineare Algebra II (8LP)</b><br><i>Linear Algebra II (8LP)</i>   |                                     | 8 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit SoSe16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marco Hien   |                                     |  |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation von Endomorphismen endlichdimensionaler Vektorräume (Jordan Normalform)</li> <li>• Normen und Bilinearformen auf Vektorräumen</li> <li>• Tensorprodukt und äußeres Produkt</li> <li>• Algebraische Grundbegriffe (Gruppen, Ringe) - insbesondere der Polynomring in einer Variablen über einem Körper</li> </ul>  |                                     |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Fachlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der</li> <li>• Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen,</li> <li>• Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen</li> <li>• Lösen von Problemen.</li> </ul> Methodisch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>• Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>• Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>• Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> Sozial-personal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>• Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>• Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> <li>• Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer</li> </ul> |                                     |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 240 Std.<br>150 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium)<br>90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)  |                                     |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Lineare Algebra I  |                                     |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6   | <b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig   |  |
| <b>Moduleile</b>  |                                     |  |
| <b>Modulteil: Lineare Algebra II</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 6  |                                     |  |



**Inhalte:**

Dieses Modul führt das Modul Lineare Algebra I fort, indem der Schwerpunkt mehr auf abstrakte Strukturen gelegt wird. So werden Matrizen je nach Situation als lineare Abbildungen oder Endomorphismen betrachtet, und es werden Konstruktionsmöglichkeiten für abstrakte Vektorräume. Die Klassifikation von Endomorphismen endlich-dimensionaler Vektorräume durch Normalformen wird diskutiert, insbesondere wird die Jordansche Normalform besprochen.

Linearformen und Bilinearformen

Euklidische und unitäre Vektorräume

Normierte Vektorräume

Normalformen von Endomorphismen, insbesondere Jordansche Normalform

Orthogonale und unitäre Endomorphismen

Selbstadjungierte Endomorphismen

Normale Endomorphismen

Singulärwertzerlegung

**Literatur:**

Th. Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie (Birkhäuser)

H.J. Kowalsky: Lineare Algebra (de Gruyter)

S. Bosch: Lineare Algebra (Springer)

**Prüfung**

**Lineare Algebra II**

Mündliche Prüfung, mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul MTH-1020: Analysis I</b>  |   | 8 ECTS/LP                                       |
| Version 1.2.0 (seit WS18/19)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt  |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Reelle Zahlen, Folgen und Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, (Beginn der) Integration   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Fachlich:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>- Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen.</li> </ul> Methodisch:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>- Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>- Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>- Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> Sozial-personal:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>- Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>- Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> <li>- Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer.</li> </ul> |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 240 Std.<br>70 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)<br>70 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)<br>100 Std. Erbringung von Studienleistungen (Selbststudium)   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Keine inhaltlichen Voraussetzungen.   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1. - 6. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>6   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>beliebig        |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Analysis I</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 6<br><b>ECTS/LP:</b> 8.0   |   |   |

**Inhalte:**

Dieses Vorlesung behandelt unter anderem die reelle Analysis einer Unabhängigen:

Reelle Zahlen und Vollständigkeit

Komplexe Zahlen

Konvergenz und Divergenz bei Folgen und Reihen

Potenz- und Taylor-Reihen

Stetigkeitsbegriffe

Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen

(Teile des Stoffes können in die Analysis II ausgelagert werden und Stoffteile der Analysis II vorgezogen werden.)

**Lehr-/Lernmethoden:**

Vorlesung und Übungen

**Literatur:**

Forster, O.: Analysis 1: Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen. Vieweg+Teubner.

Hildebrandt, S.: Analysis 1. Springer Verlag, 2005.

Königsberger, K.: Analysis 1. Springer Verlag, 2003.

Dieudonné, J.: Grundzüge der modernen Analysis. Vieweg Verlagsgesellschaft.

Lang, S.: Undergraduate Analysis

Lang, S.: Real and Functional Analysis

Rudin, W.: Analysis, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2008.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Analysis I** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Analysis I**

Modulprüfung, Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul MTH-1031: Analysis II</b>   |   | 8 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt  |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>(Fortführung der) Integration, Taylorreihen, topologische Begriffe (ggf. metrische und normierte Räume), mehrdimensionale Differentialrechnung  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Fachlich:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>- Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen.</li> </ul> Methodisch:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>- Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>- Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>- Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> Sozial-personal:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>- Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>- Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> <li>- Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer.</li> </ul> |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 240 Std.<br>70 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)<br>100 Std. Erbringung von Studienleistungen (Selbststudium)<br>70 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2. - 6. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>6   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>beliebig        |   |

|   |
|---|
| <b>Modulteile</b>   |
| <b>Modulteil: Analysis II</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 6  |
| <b>Inhalte:</b><br>Dieses Modul behandelt die reelle Analysis mehrerer Unabhängiger:<br>Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher<br>Metrische Räume und grundlegende topologische Begriffe<br>Normierte (vollständige) Vektorräume<br>Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen Analysis |

**Literatur:**

Otto Forster: Analysis 2: Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlichen. Vieweg+Teubner.  
J. Dieudonné: Grundzüge der modernen Analysis. Vieweg Verlagsgesellschaft.  
Hildebrandt, S.: Analysis 1. Springer Verlag, 2005.  
Hildebrandt, S.: Analysis 2. Springer Verlag, 2003.  
Königsberger, K.: Analysis 1. Springer Verlag, 2003.  
Königsberger, K.: Analysis 2. Springer Verlag, 2009.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Analysis II (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Analysis II**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul MTH-1080: Funktionentheorie</b><br><i>Complex Analysis</i>   |  | 9 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Dr. Peter Quast   |  |  |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Holomorphe Funktionen</li> <li>• Cauchyscher Integralsatz und seine Folgerungen</li> <li>• isolierte Singularitäten</li> <li>• Residuensatz und Residuenkalkül mit Anwendung auf reelle Integrale</li> <li>• Riemannsche Zahlenkugel und ihre Automorphismen</li> <li>• Automorphismen der Einheitskreisscheibe und konforme Abbildungen</li> <li>• Riemannscher Abbildungssatz</li> <li>• Kleiner Satz von Picard</li> <li>• Elliptische Funktionen</li> <li>• Einführung in Riemannsche Flächen</li> </ul>  |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Fachlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und Erkennen neuer, sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebender, mathematischer Konzepte, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen.</li> </ul> Methodisch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>• Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>• Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>• Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> Sozial-personal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>• Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>• Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> </ul> |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 270 Std.<br>90 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium)<br>180 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6   | <b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig          |  |
| <b>Modulteile</b>   |  |  |
| <b>Modulteil: Funktionentheorie</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 6<br><b>ECTS/LP:</b> 9.0  |  |  |

**Literatur:**

Jähnich, K.: Funktionentheorie.

**Prüfung**

**Funktionentheorie**

Klausur, Klausur von 120 Minuten, benotet

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul MTH-1110: Gewöhnliche Differentialgleichungen</b><br><i>Ordinary differential equations</i>  |  | 9 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tatjana Stykel  |  |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Grundlegende Fragestellungen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen inkl. Existenz und Eindeutigkeit, Darstellung und Regularität von Lösungen; elementare Lösungstechniken für spezielle Klassen von gewöhnlichen Differentialgleichungen; qualitative Analyse des Lösungsverhaltens und die Stabilitätstheorie   |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Verständnis der grundlegenden Fragestellungen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen inkl. Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen sowie qualitative Analyse des Lösungsverhaltens; Fachlich: Erlernen und Verständnis der grundlegenden mathematischen Konzepten, Aussagen und Methoden der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen, Beherrschung verschiedener Lösungstechniken und Verfahren zur Untersuchung des qualitativen Verhaltens von Lösungen.<br><br>Methodisch: Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien; Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte; Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise; Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.<br><br>Sozial-personal: Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit; Schulung des logischen und präzisen Denkens; Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit; Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 270 Std.<br>180 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)<br>90 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium)   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse in Analysis I, II und Lineare Algebra I, II   |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6   | <b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig        |  |

|  |
|--|
| <b>Modulteile</b>  |
| <b>Modulteil: Gewöhnliche Differentialgleichungen</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch<br><b>SWS:</b> 6<br><b>ECTS/LP:</b> 9.0  |
| <b>Inhalte:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>* Lösungsverfahren für spezielle Klassen von gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>* Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen</li> <li>* Stetige Abhängigkeit der Lösungen</li> <li>* Grundzüge der qualitativen Theorie, Stabilität</li> <li>* Randwertprobleme</li> </ul> Voraussetzungen: Kenntnisse in Analysis I, II und Lineare Algebra I, II |



**Literatur:**

Aulbach: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Spektrum, 2004.

Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Springer, 2000.

Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen (Vieweg+Teubner, 2009)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Gewöhnliche Differentialgleichungen** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Gewöhnliche Differentialgleichungen**

Modulprüfung, Klausur, Dauer 120 Minuten, benotet

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Modul MTH-7910: Stochastik (LA Gymnasium)</b><br><i>Probability (Lehramt Gymnasium)</i>   |   | 9 ECTS/LP  |
| Version 1.1.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Großkinsky  |   |  |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Veranstaltung umfasst sowohl eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie als auch in die Statistik. Grundlegende Begriffsbildungen und Aussagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung werden eingeführt, allerdings ohne Argumente der Maßtheorie zu benutzen. Statistische Schätzmethoden und einfache Testverfahren werden behandelt. Der Stoff wird anhand von Beispielen erläutert und die Bearbeitung von realen Problemen ist ein wichtiger Teil der Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsräume, Ereignisse, Zufallsvariablen</li> <li>• diskrete und kontinuierliche Standardmodelle und deren Kenngrößen</li> <li>• bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit</li> <li>• Zentraler Grenzwertsatz und Gesetz der großen Zahlen</li> <li>• Parameterschätzung und Konfidenzbereiche</li> <li>• Hypothesentests und lineare Regression</li> </ul>  |   |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Fachlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufallsexperimente mit einem geeigneten Wahrscheinlichkeitsraum modellieren</li> <li>• Fundamental Grenzwertsätze und ihre Bedeutung kennen und anwenden, ihren Beweis wiedergeben und auf veränderte Situationen übertragen</li> <li>• Bestandteile statistischer Testprobleme kennen, Fehler 1. und 2. Art unterscheiden, statistische Signifikanz und p-Wert richtig interpretieren</li> <li>• Konzeptionelles Verständnis von Konfidenzbereichen und linearer Regression</li> </ul> <p>Methodisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen sicher bestimmen, auch bedingte Wahrscheinlichkeiten</li> <li>• Sicherer Umgang mit diskreten und stetigen Zufallsvariablen und ihren Kenngrößen</li> <li>• In einem statistischen Modell mittels ML-Methode einen Schätzer finden und seine Güte beurteilen anhand gängiger Kriterien</li> <li>• In Anwendungsbeispielen einen statistischen Test formulieren und anhand gegebener Daten auswerten</li> <li>• Berechnung von Konfidenzbereichen und Regressionsgeraden zu gegebenen Daten</li> </ul> <p>Sozial-personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der Fähigkeit mathematische Texte zu erfassen und Inhalte präzise zu kommunizieren</li> <li>• Schulung des logischen und präzisen Denkens</li> <li>• Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit</li> </ul> |   |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 270 Std.</p> <p>90 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium)</p> <p>180 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)</p>   |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Vorlesung Analysis I und Lineare Algebra I  |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der schriftlichen Prüfung. |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b>   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 3.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester                    |
| <b>SWS:</b><br>6   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |  |

|  |
|--|
| <b>Moduleile</b>   |
| <b>Moduleil: Stochastik (LA Gymnasium)</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 6<br><b>ECTS/LP:</b> 9.0  |
| <b>Literatur:</b><br>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.  |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Einführung in die Stochastik (Stochastik I)</b> (Vorlesung)<br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i><br><b>Stochastik für Lehramt Gymnasium</b> (Vorlesung)<br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>                         |
| <b>Prüfung</b><br><b>Stochastik (LA Gymnasium)</b><br>Klausur, Klausur. Wird auch im SoSe 2023 angeboten. / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet<br><b>Prüfungshäufigkeit:</b><br>in diesem Semester<br><b>Beschreibung:</b><br>Im SoSe23 wird eine zusätzliche Klausur (ohne Nachklausur) angeboten. |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Modul MTH-7920: Algebra</b><br><i>algebra</i>  |   | 9 ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen  |   |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Polynome, Polynomgleichungen, Körper, Körpererweiterungen, Gruppen, Permutationsgruppen, Untergruppen, Ringe, Faktorgruppen. Galoissche Theorie und Anwendungen. Konstruktionen mit Zirkel und Lineal.   |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studenten verstehen Fragen über prinzipielle Lösbarkeit von Polynomgleichungen und ihre Anwendungen und können diese beantworten.<br>Die Studenten haben Kenntnisse der Geschichte und Entwicklung der Mathematik im Rahmen der Galoisschen Theorie erlangt.<br>Die Studenten haben ihre Kompetenzen im Bereich der abstrakten Algebra weiter ausgebaut. Sie erkennen die zentrale Stellung der Algebra in der mathematischen Welt und Theoriebildung.<br>Die Studenten lernen die Schulalgebra von einer höheren Warte aus kennen und können sie in einen allgemeineren Kontext setzen. |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 270 Std.<br>180 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)<br>90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)  |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der Modulprüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 3.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>Semester            |
|   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |  |

|  |
|--|
| <b>Modulteile</b>  |
| <b>Modulteil: Algebra</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>ECTS/LP:</b> 9.0  |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Einführung in die Algebra</b> (Vorlesung + Übung)<br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i><br>Elementare Galois-Theorie |
| <b>Prüfung</b><br><b>Algebra</b><br>Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten<br>Bearbeitungsfrist: 15 Minuten, benotet  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Modul MTH-7930: Geometrie (LA Gymnasium)</b><br><i>Geometry</i>   |   | 9 ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Dr. Peter Quast  |   |  |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Zu diesem Modul werden verschiedene Lehrveranstaltungen mit unterschiedlichem Focus angeboten:</p> <p>(1) Speziell für Lehramt an Gymnasien:<br/>"Geometrie für Lehramt an Gymnasien" (Inhalt: Geometrie von Kurven, Euklidische, hyperbolische, sphärische oder projektive Geometrie, Invarianzgruppen geometrischer Strukturen, Krümmung)</p> <p>(2) Einführende Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Geometrie für Bachelor Mathematik, z. B. zu den Gebieten Differentialgeometrie, Topologie, algebraische Geometrie, symplektische Geometrie. Die genauen Inhalte sind den entsprechenden Vorlesungsbeschreibungen zu entnehmen.</p> <p>Die Studierenden erhalten so Einblicke in wichtige geometrische Theorien. Anhand dieser können die Studierenden konkrete Beispiele systematisch untersuchen und geometrische Phänomene aus der Anschauung formalisieren und so besser verstehen.</p>  |   |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Fachlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und Erkennen neuer, sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebender, mathematischer Konzepte, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen.</li> </ul> <p>Methodisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>• Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>• Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>• Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> <p>Sozial-personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>• Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>• Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> </ul> |   |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 270 Std.</p> <p>180 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)</p> <p>90 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium)</p>   |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der Modulprüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b>   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                      | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>Semester            |
|  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |   |  |
| <b>Modulteil: Geometrie (LA Gymnasium)</b>   |   |  |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |   |  |
| <b>ECTS/LP:</b> 9.0  |   |  |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  |   |  |

**Topologie** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Ziel der Veranstaltung ist das Verständnis der Grundlegenden Konzepte und Methoden der Topologie und ihrer Wechselwirkung mit der Geometrie.

**Prüfung**

**Geometrie (LA Gymnasium)**

Klausur, Klausur von 120 Minuten, benotet

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Modul MTH-7940: Angewandte Mathematik (LA Gymnasium)</b><br><i>Applied Mathematics</i>  |   | 9 ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tatjana Stykel   |   |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Grundlegende Fragestellungen der Angewandten Mathematik insbesondere in den fachwissenschaftlichen Bereichen Algebra, Numerische Mathematik und Optimierung   |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Fachlich: Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien; Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen.<br>Methodisch: Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien; Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte; Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise; Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.<br>Sozial-personal: Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit; Schulung des logischen und präzisen Denkens; Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit; Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer. |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 270 Std.<br>90 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium)<br>270 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)  |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse in Analysis I, II und Lineare Algebra I, II  |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der Modulprüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b>   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                      | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester          |
| <b>SWS:</b><br>6   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |   |  |
| <b>Modulteil: Angewandte Mathematik (LA Gymnasium)</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 6<br><b>ECTS/LP:</b> 9.0  |   |  |
| <b>Lernziele:</b><br>Fachlich: Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien; Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen.<br>Methodisch: Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien; Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte; Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise; Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.<br>Sozial-personal: Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit; Schulung des logischen und präzisen Denkens; Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit; Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer.             |   |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Grundlegende Fragestellungen der Angewandten Mathematik insbesondere in den fachwissenschaftlichen Bereichen Algebra, Numerische Mathematik und Optimierung   |   |  |

### Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

#### **Einführung in die Numerik** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Numerische Mathematik beschäftigt sich mit der Entwicklung und Analyse von Algorithmen, mit deren Hilfe sich mathematische Berechnungen und Verfahren auf modernen Computern realisieren lassen. In der Vorlesung werden schwerpunktmäßig behandelt: Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Verfahren, Lineare Ausgleichsprobleme, Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Methoden zur Interpolation, Eigenwertprobleme.

#### **Grundlagen der nichtlinearen und kombinatorischen Optimierung (Optimierung II)** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Hierbei handelt es sich um die Fortsetzung der Vorlesung Einführung in die Optimierung (Optimierung I) aus dem Sommersemester. Die Vorlesung Grundlagen der nichtlinearen und kombinatorischen Optimierung (Optimierung II) besteht aus zwei Teilen. • Einen Schwerpunkt bilden die Grundlagen der sog. Nichtlinearen Optimierung. Dabei geht es hauptsächlich um die Behandlung von Optimalitätskriterien für nichtnotwendigerweise lineare Optimierungsprobleme. Diese Betrachtung wird durch einen kurzen Überblick über algorithmische Methoden zur Lösung von nicht-restringierten und restringierten Optimierungsproblemen abgerundet. • Der zweite Schwerpunkt umfasst eine Einführung in die Algorithmische Graphentheorie, mit dem Ziel der Behandlung grundlegender Problemstellungen wie das Auffinden kürzester Wege, minimal aufspannender Bäume, sowie wertmaximaler und kostenminimaler Güterflüsse.

... (weiter siehe Digicampus)

#### **Kommutative Algebra** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

### Prüfung

#### **Angewandte Mathematik (LA Gymnasium)**

Modulprüfung, Klausur, Dauer 120 Minuten, benotet



|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Modul MTH-7955: Vertiefung Mathematik für das gym. Lehramt</b><br><i>Advanced mathematical topics for teacher students (Gymnasium)</i>   |   | 6 ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit WS23/24)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Reinhard Oldenburg  |   |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Je nach Wahlmöglichkeiten ein vertieftes Thema der Mathematik  |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Inhaltlich: Die Studierenden beschäftigen sich vertieft mit einem mathematischen Thema inkl. Literaturarbeit und der (Re)konstruktion von Beweisen.<br>Methodisch: Die Studierenden gestalten fachliche Lernprozesse der Kommilitonen.<br>Sozial-personale Kompetenzen werden entwickelt durch soziale Interaktion in kollaborativen Lehr-Lern-Settings. |   |  |
| <b>Bemerkung:</b><br>Für das Modul wählen Sie eine Veranstaltung aus dem Angebot und legen die zugehörige, veranstaltungsspezifische Prüfung als Modulgesamtprüfung ab.<br>Das Modul selbst ist ein Wahlmodul. Alternativ kann das Modul MTH-7956 belegt werden.  |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br>120 Std. Erbringung von Studienleistungen (Selbststudium)<br>30 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium)  |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Abhängig vom jeweils angebotenen Seminar   |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der Modulprüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> in der Regel mind. 1x pro Studienjahr  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 4. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester          |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>beliebig          |  |

|   |
|---|
| <b>Modulteile</b>   |
| <b>Modulteil: Vertiefung Mathematik für das gym. Lehramt</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch   |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Seminar zu Knotentheorie (Seminar)</b><br><i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i><br><b>Seminar zur Analysis (Seminar)</b><br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i><br>3. - 6. Bachelorsemester; 1. - 4. Mastersemester<br><b>Seminar zur Optimierung: Graphentheorievermutungen mit Optimierungsbezug (Seminar)</b><br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i><br><b>Seminar zur Stochastik (Bachelor) (Seminar)</b><br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i><br>Verschiedene Anwendungen moderner statistischer Modellierung; mögliche Schwerpunkte der Methodik sind Bayes'sche Statistik, Extremwert-Statistik, und einfache Implementierungen in TensorFlow Probability (python).<br><b>Seminar zur Stochastik (Bachelor+Master) (Seminar)</b><br><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> |

Im Seminar werden Originalarbeiten sowie Buchkapitel zu Themen der Finanzmathematik besprochen. Die Themen setzen in den Vorlesungen behandelte Themen fort.

**Seminar zur Universitäts- und Schulalgebra** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Wir werden uns in dieser Veranstaltung anhand elementarer algebraischer Problemstellungen vertieft mit den Arbeitsweisen und Techniken der Mathematik auseinandersetzen. Rund um die klassische Fragestellung nach der Lösbarkeit von Gleichungen wollen wir insbesondere selbst entdeckende Lernformen anwenden. Zentrale Rolle wird dabei das von Urs Ruf und Peter Gallin formulierte Dialogische Lernmodell spielen. Die algebraischen Problemstellungen werden wir auch nutzen um uns einer explizite Behandlung der mathematischen Kompetenz des mathematischen Problemlösens widmen zu können.

**Prüfung**

**Vertiefung Mathematik für das gym. Lehramt**

Modulprüfung, Erlaubte Prüfungsformen sind: mündliche Prüfung, Portfolioprüfung, Referat., unbenotet

**Beschreibung:**

Die Prüfungsform *Portfolioprüfung* betrifft folgende Veranstaltung(en):

- Seminar zur Universitäts- und Schulalgebra (Teilleistungen: Hausaufgaben (Bearbeitungsfrist: 5 Tage) und Seminararbeit (Bearbeitungsfrist: 3 Wochen))

Die Prüfungsform *Referat* (Prüfungsdauer: 90 Minuten) betrifft alle weiteren Veranstaltungen.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Modul MTH-7956: Ausgewählte Kapitel der Mathematik für Lehramt Gymnasium</b><br><i>Selected mathematical topics for teacher students (Gymnasium)</i>  |   | 6 ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit WS23/24)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Reinhard Oldenburg   |   |  |
| <b>Inhalte:</b><br>* mehrdimensionale Integrale auf der Basis des Riemannsches Integralbegriffs (Kurvengintegrale und Gradientenfelder, Bereichsintegrale und Integralsätze im $\mathbb{R}^2$ , Raumintegrale, Oberflächenintegrale, Integralsätze im $\mathbb{R}^3$ )<br>* Elemente der Zahlentheorie und Algebra (allgemeiner Chinesischer Restsatz: Restklassenringe zu nullteilerfreien Hauptidealringen bzw. Kongruenzen zu nullteilerfreien Hauptidealringen, quadratische Reste: Kriterium von Euler, Lemma von Gauß, quadratisches Reziprozitätsgesetz, endliche Körper im Rahmen der Galois-Theorie) .  |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Fachliche Lernziele/Kompetenzen:<br>Die Studierenden der Mathematik für das Lehramt Gymnasium vertiefen und erweitern die in den Anfangsvorlesungen im Bereich der Analysis und Lineare Algebra/Algebra/Zahlentheorie erworbenen Kenntnisse. Sie vervollständigen damit das staatsexamensrelevante Wissen. Etliche der in der Vorlesung behandelten Inhalte (z.B. Flächeninhalt von Figuren, Rauminhalt und Oberfläche von Körpern, Lösbarkeit von quadratischen Gleichungen) haben auch sehr engen Bezug zum gymnasialen Mathematikunterricht; die Studierenden erleben die Behandlung dieser Themen von einem höheren Standpunkt als dem am Gymnasium üblichen und möglichen.<br>methodische Lernziele/Kompetenzen:<br>Durch Dozentenvortrag erkennen die Studierenden der Mathematik für das Lehramt Gymnasium fundamentale Zusammenhänge im Bereich der Analysis und Algebra/Zahlentheorie. Selbständige Auseinandersetzung mit dem Gelehrten bei vielen Übungsaufgaben befähigt die Studierenden zur Entwicklung eigener Lösungsstrategien.<br>Sozial-personale Kompetenzen:<br>Bei den Studierenden der Mathematik für das Lehramt Gymnasium wird die Fähigkeit zur logischen Vorgehensweise und Entwicklung zielführender Ideen bei staatsexamensrelevanten Aufgabenstellungen gefördert. Durch die Austauschmöglichkeiten mit Dozent und anderen studentischen Teilnehmern der Vorlesung wird die wissenschaftliche Kommunikationsfähigkeit verbessert. |   |  |
| <b>Bemerkung:</b><br>Dieses Modul ist Teil einer Modulgruppe. Wahlweise wird dieses Modul oder MTH-7955 belegt.  |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)<br>120 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium)   |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der Modulprüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 4. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester          |
| <b>SWS:</b><br>4   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>beliebig          |  |

---

**Moduleile**

**Moduleil:** [Ausgewählte Kapitel der Mathematik für Lehramt Gymnasium](#)

**Sprache:** Deutsch

**Prüfung**

**Ausgewählte Kapitel der Mathematik für Lehramt Gymnasium**

Modulprüfung, Erlaubte Prüfungsformen sind: Klausur (i.d.R.) und mündliche Prüfung., unbenotet