



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG

# **Modulhandbuch der Exportmodule**

vom  
Institut:

**Mathematik**

## Inhalt:

Analysis (18 LP) (FSQ integrativ) .....	Seite 3
Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik .....	Seite 6
Differentialgeometrie .....	Seite 8
Differentialgeometrie .....	Seite 10
Dynamische Systeme .....	Seite 12
Elemente der Geometrie (LAS / LAGr) .....	Seite 14
Elemente der Kombinatorik und Stochastik (LAGr) .....	Seite 17
Elemente der Mathematik II (LAGr) .....	Seite 19
Elemente der Mathematik I (LAGr) .....	Seite 21
Fachseminar Mathematik (LAGr) (FSQ integrativ) .....	Seite 23
Funktionentheorie für Physiker .....	Seite 25
Gewöhnliche Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik) .....	Seite 27
Gewöhnliche Differentialgleichungen für Physiker .....	Seite 29
Gruppentheorie .....	Seite 31
Gruppentheorie I .....	Seite 33
Lineare Algebra für die Physik .....	Seite 35
Lineare Algebra für Physiker .....	Seite 37
Mathematik B .....	Seite 39
Mathematik C .....	Seite 42
Mathematik CIII (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik) .....	Seite 44
Mathematik D .....	Seite 46
Mathematik D (SoSe) .....	Seite 49
Mathematik W II (Analysis) .....	Seite 51
Mathematik W I (Lineare Algebra / Lineare Optimierung) .....	Seite 54
Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften ..	Seite 58
Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften (für Naturwissenschaften und Informatik) .....	Seite 60
Numerische Lösung von Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik) .....	Seite 62
Numerische Mathematik für Informatiker .....	Seite 65
Optimierung für Informatiker .....	Seite 67
Stochastik für Informatiker .....	Seite 69
Vertiefung Stochastik (für Naturwissenschaften und Informatik) .....	Seite 71
Wissenschaftlich-technische Software .....	Seite 73
Wissenschaftlich-technische Software (für Naturwissenschaften und Informatik) .....	Seite 75

## **Modul: Analysis (18 LP) (FSQ integrativ)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00714.03

### **Lernziele:**

- 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 (FSQ integrativ)
  - die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltungen erwerben (FSQ integrativ)
  - die mathematische Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben (FSQ integrativ)
  - exemplarisch die Entwicklung der Analysis an einigen zentralen Begriffen nachvollziehen (FSQ integrativ)
  - durch die linearen Strukturen innerhalb der Analysis am Beispiel der Grundmodule die enge Verbindung mathematischer Gebiete erkennen (FSQ integrativ)
  - das Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium, insbesondere die Grundlage für die Aufbaumodule der Analysis, Topologie, Geometrie, Numerik, Stochastik, Lineare Optimierung erwerben. (FSQ integrativ)

### **Inhalte:**

- 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  $\infty$ -reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit und gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, Taylorformel.
- Integration: Riemann-Integral, Integration und Differentiation, Integrationsregeln, Uneigentliche Integrale.
- 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, Jordan Kurven im  $\mathbb{R}^n$ , Jordan-Riemannscher Inhalt beschränkter Punktmengen des  $\mathbb{R}^n$ , Integralsätze, Anwendungen in der Vektoranalysis.

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

### Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 26.03.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor*	Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP 1. Version 2006	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	18/154
Bachelor*	Wirtschaftsmathematik 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/152
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/136
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/136
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/138
Bachelor*	Mathematik 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/149
Bachelor	Wirtschaftsmathematik 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/142
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/137
Bachelor	Physik und Digitale Technologien 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/157
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/137
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Fachnote	18/162

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

#### Teilnahmevoraussetzungen:

##### Obligatorisch:

keine

##### Wünschenswert:

keine

#### Dauer:

2 Semester

#### Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

#### Studentischer Arbeitsaufwand:

540 Stunden

#### Leistungspunkte:

18 LP

#### Sprache:

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	180	Wintersemester
Selbststudium	0	180	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- Bestehen von Zwischentests

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur oder mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00106.05

### **Lernziele:**

- Moderne Methoden der Theorie partieller Differentialgleichungen
- Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik

### **Inhalte:**

- Hilberträume, Projektionen, Orthonormalbasen
- Selbstadjungierte Operatoren, Spektraltheorie
- Distributionen, Fourier-Transformation
- Laplace- und Poisson-Gleichung
- Diffusionsgleichung
- Wellengleichung
- Schrödinger-Gleichung

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 26.07.2007):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2006	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/136
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2006	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/136
<i>Bachelor*</i>	<i>Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP 1. Version 2006</i>	4.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/154</i>
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2012	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2012	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2016	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/137
Bachelor	Physik und Digitale Technologien 180 LP 1. Version 2019	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/157
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2019	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/137
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2019	4.	Pflichtmodul	Fachnote	0/162

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Grundmodule Analysis, Analysis III (bzw. Gewöhnliche Differentialgleichungen für Physiker oder Funktionentheorie für Physiker)

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

240 Stunden

**Leistungspunkte:**

8 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Mathematische Physik	2	30	Sommersemester
Übung Mathematische Physik	2	30	Sommersemester
Vorlesung Mathematische Methoden der Theoretischen Physik	1	15	Sommersemester
Übung Mathematische Methoden der Theoretischen Physik	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	150	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des nächsten Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Differentialgeometrie**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.07556.01

### **Lernziele:**

- Im Modul erlangen die Studierenden Kompetenzen in dem Bereich der Differentialgeometrie:
- Behandlung geometrischer Probleme mit analytischen und algebraischen Methoden
  - Entwicklung von geometrischer Intuition

### **Inhalte:**

0. Hintergrundwissen: Höhere Ableitungen, Immersion, Submersion, Rangsatz, Urbildmengen
1. Kurven: Parameterwechsel, Bogenlänge, Kontaktordnung, Krümmung, Torsion, Einhüllende, Fundamentalsatz der lokalen Kurventheorie
2. Flächen und Mannigfaltigkeiten: eingebettete vs. abstrakte Mannigfaltigkeiten, Kartenwechsel, Atlas, lokale Koordinaten, lokale Darstellung einer differenzierbaren Abbildung, Tangentialraum
3. Orientierbarkeit: orientierbare Mannigfaltigkeit, Normalenvektorfelder, Tubenumgebung, kompakte Hyperflächen sind orientierbar, Tangentialbündel, Riemannsche Metrik, Beispiele nicht orientierbarer Flächen
4. 1.Fundamentalform: Isometrien, Länge von Kurven und Flächeninhalt von Gebieten in Flächen
5. 2.Fundamentalform: selbstadjungierte Endomorphismen und quadratische Formen, Gaussabbildung, Normalkrümmung, Hauptkrümmung, Gauss- und mittlere Krümmung, Krümmungs- und Asymptotenlinien, Weingartengleichungen, Evoluten, Mongeform, Tangentenvektorfelder, lokaler Fluss, Minimalflächen
6. Intrinsische Geometrie: Theorema Egregium, Gauss- und Mainardi-Codazzi-Gleichungen, kovariante Ableitung, parallele Vektorfelder
7. Globale Differentialgeometrie: Geodätische Dreiecke, Windungszahl, Satz von Gauss-Bonnet, die Sätze von Poincare-Hopf und Morse (für kompakte Flächen), Riemannsche Mannigfaltigkeiten, hyperbolische und elliptische Geometrie, isometrische Einbettungen

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Joachim Rieger

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 02.06.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Gymnasien	Mathematik (Gymnasium) erstes Lehramtsfach 1. Version 2023	5. oder 7.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Mathematik 180 LP 1. Version 2022	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/110
Master	Physik 120 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70



**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Analysis und Lineare Algebra

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit Höhere Analysis

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Sprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	210	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des nächsten Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Differentialgeometrie**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00096.03

### **Lernziele:**

- Behandlung geometrischer Probleme mit analytischen und algebraischen Methoden, Entwicklung von geometrischer Intuition

### **Inhalte:**

- 0) Hintergrundwissen: differenzierbare Abbildungen zwischen reellen Vektorräumen ((höhere) Ableitungen und Tangentenabbildungen, reguläre, singuläre und kritische Punkte, Immersion, Submersion, Diffeomorphismus, Rangsatz, Urbilder regulärer Werte, Transversalität), Tangential- und Normalenbündel einer Untermannigfaltigkeit des  $\mathbb{R}^n$
- 1) Kurven im  $\mathbb{R}^n$ : Umparametrisierung, Kontaktordnung, Krümmung, Evolute, Invarianten von Raumkurven unter euklidischen Bewegungen
- 2) Mannigfaltigkeiten: topologische Grundbegriffe, eingebettete und abstrakte Mannigfaltigkeiten, Abbildungen auf Mannigfaltigkeiten, Orientierbarkeit, Tubenumgebungen von Hyperflächen, Tangentialbündel, Riemannsche Metrik
- 3) Flächen: die Fundamentalformen, Isometrie, Gaussabbildung, diverse Krümmungen, Minimalflächen, innere Geometrie (Theorema Egregium, Geodätische, Satz von Gauss-Bonnet, Krümmung einer Riemannschen Metrik, hyperbolische Ebene und nichteuklidische Geometrie)

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Joachim Rieger

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 02.06.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
<i>Bachelor*</i>	<i>Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP 1. Version 2006</i>	5.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/154</i>
<i>Master*</i>	<i>Mathematik 120 LP 1. Version 2006</i>	1.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/120</i>
<i>Master*</i>	<i>Wirtschaftsmathematik 120 LP 1. Version 2006</i>	1.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/115</i>
Master	Physik 120 LP 1. Version 2009	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

240 Stunden

**Leistungspunkte:**

8 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	150	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten Semester

**Hinweise:**

Angebotsturnus: ggf. im jährlichen Wechsel mit dem Modul Geometrie

## Modul: Dynamische Systeme

### Identifikationsnummer:

MAT.00099.02

### Lernziele:

- Vertiefung des Moduls Analysis III (Teil Gewöhnliche Differentialgleichungen)
- Heranführung an aktuelle Forschungsthemen in Differentialgleichungen

### Inhalte:

- Invariante Mengen und Mannigfaltigkeiten
- Das Poincare-Bendixson Theorem
- Omega-Limesmengen
- Periodische Lösungen
- Stabilität stationärer und periodischer Lösungen
- Floquet Theorie
- Anwendungen auf konkrete Probleme

### Verantwortlichkeiten:

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Tomáš Dohnal

### Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 27.01.2023):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor*	Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP 1. Version 2006	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/154
Bachelor*	Wirtschaftsmathematik 180 LP 1. Version 2006	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/152
Master	Physik 120 LP 1. Version 2009	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Physik 120 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit Differentialgleichungen

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im folgenden Semester

**Hinweise:**

Angebotsturnus:  
im Wintersemester wechselnd mit dem Modul Differentialgleichungen

## **Modul: Elemente der Geometrie (LAS / LAGr)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02811.02

### **Lernziele:**

- Aneignung der für die Grundschulmathematik und deren Didaktik relevanten Kenntnisse über bedeutsame geometrische Begriffe und Zusammenhänge
- Kennenlernen fachspezifischer Denk- und Arbeitsweisen sowie Befähigung zu deren Anwendung
- Entwicklung von Einstellungen und Verhaltensweisen sowie Freude an der Ausübung verschiedenster geometrischer Tätigkeiten
- Erwerben von Kenntnissen über die historische Entwicklung von Geometrien
- Vertiefung von Fragestellungen der euklidischen Geometrie

### **Inhalte:**

- Entwicklung von Geometrien aus historischer Sicht
- 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
- Räumliche Figuren unter besonderer Berücksichtigung der regelmäßigen Polyeder

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	PD Dr. M. Wilke

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 10.07.2012):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2007	3.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2017	3.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Sekundarschulen	Mathematik (Sekundarschule) 1. Version 2007	3. oder 5.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Sekundarschulen	Mathematik (Sekundarschule) 1. Version 2012	3. oder 5.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2007	3.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant

Lehramt Förderschulen	Mathematik (Sekundarschule) 1. Version 2007	3. oder 5.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Sekundarschule) 1. Version 2012	3. oder 5.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2017	3.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Modul `Elemente der Mathematik` (LAS) bzw. Module `Elemente der Mathematik I` und `Elemente der Mathematik II` (LAGr)

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (Selbststudium)	0	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Schriftliche Ausarbeitung von Übungsaufgaben	0	35	Wintersemester
mündliche (Gruppen-) Prüfung	0	40	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- 50 % der möglichen Punkte im Rahmen der Bearbeitung von Übungsaufgaben

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: i.d.R. nach Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: i.d.R. zu Beginn der nächsten Vorlesungszeit
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester



## **Modul: Elemente der Kombinatorik und Stochastik (LAGr)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02812.01

### **Lernziele:**

- 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

### **Inhalte:**

- 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

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	PD Dr. M. Wilke

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 17.12.2009):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2007	5.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2017	5.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2007	5.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2017	5.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (Selbststudium)	0	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Schriftliche Ausarbeitung von Übungsaufgaben	0	35	Wintersemester
Klausur	0	40	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- 50 % der möglichen Punkte im Rahmen der Bearbeitung von Übungsaufgaben

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: i.d.R. nach Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: i.d.R. zu Beginn der nächsten Vorlesungszeit
- 2. Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester.

## **Modul: Elemente der Mathematik II (LAGr)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.04251.01

### **Lernziele:**

- Erwerben grundlegender mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten sowie Einstellungen und Verhaltensweisen
- Aneignung der für die Grundschulmathematik 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

### **Inhalte:**

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

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	PD Dr. M. Wilke

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 14.08.2009):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2007	2.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2017	2.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2007	2.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2017	2.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Elemente der Mathematik I

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Schriftliche Ausarbeitung von Übungsaufgaben	0	45	Sommersemester
Klausur	0	30	Sommersemester
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (Selbststudium)	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- 50 % der möglichen Punkte im Rahmen der Bearbeitung von Übungsaufgaben

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: i.d.R. nach Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: i.d.R. zu Beginn der nächsten Vorlesungszeit
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Elemente der Mathematik I (LAGr)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02810.01

### **Lernziele:**

- Erwerben grundlegender mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten sowie Einstellungen und Verhaltensweisen
- Aneignung der für die Grundschulmathematik 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

### **Inhalte:**

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

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	PD Dr. M. Wilke

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 14.08.2009):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2017	1.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) 1. Version 2017	1.	Pflichtmodul	Fachnote	examens- relevant

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (Selbststudium)	0	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Schriftliche Ausarbeitung von Übungsaufgaben	0	45	Wintersemester
Klausur	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- 50 % der möglichen Punkte im Rahmen der Bearbeitung von Übungsaufgaben

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: i.d.R. nach Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: i.d.R. zu Beginn der nächsten Vorlesungszeit
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Fachseminar Mathematik (LAGr) (FSQ integrativ)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02813.02

### **Lernziele:**

Fachliche Lernziele: Kennenlernen des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens, dazu gehören:

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

Schlüsselqualifikationen:

- Verbesserung der mündlichen Kommunikationsfähigkeit durch das Einüben der freien Rede vor einem größeren Publikum und der Diskussion mit diesem
- Sammeln von Erfahrungen in Teamarbeit und Arbeitsorganisation (Stoffauswahl, Hilfsmittel, Zeiteinteilung) während der Vorbereitung
- Auswählen geeigneter Präsentationsmittel und Erlernen des Einsatzes von Präsentationstechniken

### **Inhalte:**

- Vertiefte Themen mit Bezug zu den Grundmodulen, die konkrete Auswahl wird jeweils festgelegt

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	PD Dr. Mathias Wilke

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 16.02.2010):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) erstes Lehramtsfach 1. Version 2007	5.	Pflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Grundschulen	Mathematik (Grundschule) erstes Lehramtsfach 1. Version 2017	5.	Pflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) erstes Lehramtsfach 1. Version 2007	5.	Pflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Förderschulen	Mathematik (Grundschule) erstes Lehramtsfach 1. Version 2017	5.	Pflichtmodul	keine Benotung	erfolgreicher Abschluss

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Elemente der Kombinatorik und Stochastik

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	120	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- regelmäßige Beteiligung an der Diskussion, eigener Vortrag einschließlich Skript, Arbeitsmaterialien und schriftlicher Reflexion

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Vortragsausarbeitung	Vortragsausarbeitung	Vortragsausarbeitung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Im Laufe des Semesters
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn des nächsten Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis 2 Monate nach 1. Wiederholung



## **Modul: Funktionentheorie für Physiker**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00866.03

### **Lernziele:**

- 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, Anwendungen der klassischen Funktionentheorie in anderen Gebieten der Mathematik und der Mathematischen Physik zu verstehen.

### **Inhalte:**

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

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Nils Waterstraat

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 27.01.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/136
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2012	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2012	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
<i>Bachelor*</i>	<i>Informatik 180 LP 1. Version 2016</i>	<i>3. oder 5.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/155</i>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2019	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/137
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

Master	Informatik 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
--------	--------------------------------------	------------	------------------	----------	-------

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Modul Analysis, Lineare Algebra für Physiker

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Seminar	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Gewöhnliche Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.05567.01

### **Lernziele:**

Einführung in die Theorie Gewöhnlicher Differentialgleichungen

### **Inhalte:**

- Trennung der Variablen
- Existenz und Eindeutigkeit
- Stetige und differenzierbare Abhängigkeit
- Lineare Systeme
- Phasenebene
- Linearisierte Stabilität
- Ljapunov Funktionen, Satz von La Salle

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 30.01.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
Master*	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2009	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master*	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2016	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

Module Analysis (18LP), Lineare Algebra oder Mathematik B

### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Gewöhnliche Differentialgleichungen für Physiker**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00864.03

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sollen Kenntnis und Verständnis der Lösungstheorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen erwerben (Existenz/Eindeutigkeit).
- Die Studierenden sollen die Fähigkeit zur Anwendung elementarer analytischer Lösungsmethoden erlangen.
- Die Studierenden sollen die Fähigkeit zur mathematischen Formulierung von Problemen mit Hilfe gewöhnlicher Differentialgleichungen erlangen.
- Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in den Naturwissenschaften.

### **Inhalte:**

- Trennung der Variablen
- Existenz und Eindeutigkeit
- Stetige und differenzierbare Abhängigkeit
- Lineare Systeme
- Phasenebene
- Linearisierte Stabilität
- Ljapunov Funktionen

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.06.2013):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2006	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/136
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2012	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/138
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2012	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
<i>Bachelor*</i>	<i>Informatik 180 LP 1. Version 2016</i>	<i>3. oder 5.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/155</i>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
Bachelor	Physik und Digitale Technologien 180 LP 1. Version 2019	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/157
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2019	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/137

Master	Informatik 120 LP 1. Version 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### Teilnahmevoraussetzungen:

#### Obligatorisch:

keine

#### Wünschenswert:

Module Analysis, Lineare Algebra für Physiker

#### Dauer:

1 Semester

#### Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

#### Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

#### Leistungspunkte:

5 LP

#### Sprache:

Deutsch

#### Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Seminar	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

#### Studienleistungen:

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

#### Modulvorleistungen:

- keine

#### Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

#### Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Gruppentheorie**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00814.02

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sollen
- an ein aktuelles wissenschaftliches Gebiet herangeführt werden,
  - das Zusammenwirken verschiedener algebraischen Methoden kennen lernen.

### **Inhalte:**

- Sylowsätze
- auflösbare/nilpotente Gruppen
- p-Gruppen
- Fittinggruppen
- Fratinigruppe
- Erweiterungstheorie

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. R. Waldecker

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 02.06.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
<i>Bachelor*</i>	<i>Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP 1. Version 2006</i>	4.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/154</i>
<i>Master*</i>	<i>Wirtschaftsmathematik 120 LP 1. Version 2006</i>	2.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/115</i>
<i>Master*</i>	<i>Mathematik 120 LP 1. Version 2006</i>	2.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/120</i>
Master	Physik 120 LP 1. Version 2009	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

Modul `Algebra`

### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Sommersemester im Wechsel mit

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

240 Stunden

**Leistungspunkte:**

8 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	150	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

**Hinweise:**

Angebotsturnus im Wechsel mit dem Modul Galoistheorie



## **Modul: Gruppentheorie I**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.08138.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden lernen grundlegende Themen der Theorie endlicher Gruppen kennen.
- Es werden Kenntnisse aus der Algebra vertieft, erweitert und angewandt, gleichzeitig wird ein klassisches und weit verzweigtes Themengebiet der Algebra erschlossen.
- Die zugehörigen Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.

### **Inhalte:**

Auflösbare und nilpotente Gruppen, p-Gruppen, die verallgemeinerte Fittinggruppe, teilerfremde Operation, klassische Sätze.

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Rebecca Waldecker

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 02.06.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Mathematik 120 LP 1. Version 2023	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/90
Master	Physik 120 LP 1. Version 2019	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

#### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

#### **Leistungspunkte:**

5 LP

#### **Sprache:**

Deutsch/Englisch

### Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Winter- und Sommersemester
Übung	1	15	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	105	Winter- und Sommersemester

### Studienleistungen:

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

### Modulvorleistungen:

- keine

### Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

### Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: nach Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des nächsten Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Lineare Algebra für die Physik**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.06659.02

### **Lernziele:**

- Verständnis der grundlegenden Prinzipien linearer Strukturen und der Linearisierung sowie 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, die für die mathematischen Grundlagen der Physik notwendig sind

### **Inhalte:**

- Diskrete Strukturen und lineare Algebra
- Elementare Logik und Mengentheorie
- Gruppen, Ringe, Körper
- rationale, reelle, komplexe Zahlen
- lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen
- Vektorräume und lineare Operatoren
- Eigenwerte, Diagonalisierung, Normalformen
- Analytische Geometrie

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Rebecca Waldecker, Prof. Dr. Joachim Rieger

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 25.01.2019):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Physik und Digitale Technologien 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/157
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/162
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2019	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/137

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: : zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: : im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Lineare Algebra für Physiker**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00748.02

### **Lernziele:**

- Vermittlung der Grundlagen über
- 1. Algebraische Strukturen
- 2. Lineare Algebra

### **Inhalte:**

- Diskrete Strukturen und lineare Algebra
- Elementare Logik und Mengentheorie
- Gruppen, Ringe, Körper
- rationale, reelle, komplexe Zahlen
- lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen
- Vektorräume und lineare Operatoren
- Eigenwerte, Diagonalisierung, Normalformen
- Analytische Geometrie

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Rebecca Waldecker, Prof. Dr. Joachim Rieger

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand ..):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	6/136
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	6/136
Bachelor	Physik 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Fachnote	6/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2012	1.	Pflichtmodul	Fachnote	6/138
Bachelor	Medizinische Physik 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Fachnote	6/137

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

180 Stunden

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Mathematik B**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02372.02

### **Lernziele:**

- Vermittlung der Grundlagen über
- Algebraische Strukturen
  - Lineare Algebra
  - Analysis
- sowie deren sichere Handhabung

### **Inhalte:**

- Die Veranstaltung besteht aus zwei Teilen:
- Teil 1: Diskrete Strukturen und lineare Algebra
- Elementare Logik und Mengentheorie
  - Gruppen, Ringe, Körper
  - rationale, reelle, komplexe Zahlen
  - lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen
  - Vektorräume und lineare Operatoren
  - Eigenwerte, Diagonalisierung, Normalformen
  - Analytische Geometrie
- Teil 2: Analysis
- Folgen, Reihen, Konvergenz
  - Funktionen und Stetigkeit
  - Iterationen und Fixpunkte
  - Differential- und Integralrechnung in einer Variablen
  - Fourier-Reihen
  - Differentialrechnung in mehreren Variablen
  - Vektoranalysis

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Institut für Mathematik

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 24.01.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Gymnasien	Informatik (Gymnasium) 1. Version 2007	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss
<i>Bachelor*</i>	<i>Bioinformatik 180 LP 1. Version 2007</i>	<i>1.</i>	<i>Pflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>15/170</i>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2012	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	15/155
<i>Bachelor*</i>	<i>Bioinformatik 180 LP 1. Version 2012</i>	<i>1.</i>	<i>Pflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>15/170</i>
<i>Bachelor*</i>	<i>Informatik 180 LP 1. Version 2016</i>	<i>1. bis 2.</i>	<i>Pflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>15/155</i>
Bachelor	Bioinformatik 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Fachnote	15/170

Bachelor	Bioinformatik 180 LP Version 2018	1.	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	15/170
Bachelor	Informatik 180 LP Version 2018	1.	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	15/155
Bachelor	Informatik 180 LP Version 2023	1.	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	15/155
Bachelor	Bioinformatik 180 LP Version 2023	1.	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	15/170
Bachelor (2-Fach)	Physik Plus 120 LP Version 2020	1.	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	15/110

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### Teilnahmevoraussetzungen:

#### Obligatorisch:

keine

#### Wünschenswert:

keine

#### Dauer:

2 Semester

#### Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

#### Studentischer Arbeitsaufwand:

450 Stunden

#### Leistungspunkte:

15 LP

#### Sprache:

Deutsch

### Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	300	Winter- und Sommersemester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester

### Studienleistungen:

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation (Teil 1: Lineare Algebra und Geometrie)
- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation (Teil 2: Analysis)

### Modulvorleistungen:

- keine

### Moduleilleistungen:

Nr.	Moduleilleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	Klausur I	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %



2	Klausur II	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %
---	------------	---------	--------------------------------	------

**Termine für Modulteilleistung Nr. 1:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im Sommersemester oder Klausur des nächsten Wintersemesters

**Termine für Modulteilleistung Nr. 2:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im Wintersemester oder Klausur des nächsten Sommersemesters

## **Modul: Mathematik C**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00268.02

### **Lernziele:**

- Erarbeitung der mathematischen Grundlagen in Analysis und Lineare Algebra. Sicherheit im Umgang mit Vektoren, Matrizen, Differentiation und Integration

### **Inhalte:**

- Differential- und Integralrechnung für Funktionen in einer reellen Variablen
- Lineare Algebra
- Differential- und Integralrechnung für Funktionen in mehreren reellen Variablen

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Institut für Mathematik

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 01.07.2022):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Staatsprüfung	Lebensmittelchemie 1. Version 2023	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	8/168
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Fachnote	8/170
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Fachnote	8/168
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2015	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	8/151
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	8/168

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

### **Dauer:**

2 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

240 Stunden

**Leistungspunkte:**

8 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulelleistungen:**

Nr.	Modulelleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	Klausur I	Klausur I	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %
2	Klausur II	Klausur II	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %

**Termine für Modulelleistung Nr. 1:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im Sommersemester oder reguläre Klausur des folgenden Wintersemesters

**Termine für Modulelleistung Nr. 2:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im Wintersemester oder reguläre Klausur des folgenden Sommersemesters

## **Modul: Mathematik CIII (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00269.02

### **Lernziele:**

- Fähigkeit, reale Daten zu erfassen und einer statistischen Auswertung zuzuführen
- Erwerben von Grundkenntnissen und Grundfähigkeiten zur stochastischen Modellierung realer zufälliger Vorgänge
- Fähigkeiten zur Anwendung grundlegender Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der schließenden Statistik auf zufällige Prozesse
- Fähigkeit, einfache stochastische Probleme eigenständig zu bearbeiten

### **Inhalte:**

- In der Vorlesung wird eine Einführung in grundlegende Denkweisen und wichtige Verfahren der beschreibenden Statistik, der grundlegenden Wahrscheinlichkeitsrechnung und der schließenden Statistik vermittelt. Probleme der stochastischen Modellierung stehen dabei ebenso im Blickpunkt wie leistungsfähige Verfahren zur Auswertung zufälliger Vorgänge.

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Dr. R. Herter

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 24.01.2008):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	3.	Pflichtmodul	Fachnote	4/168
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Fachnote	4/170
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	3.	Pflichtmodul	Fachnote	4/168
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2015	1.	Pflichtmodul	Fachnote	4/151
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	3.	Pflichtmodul	Fachnote	4/168

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

120 Stunden

**Leistungspunkte:**

4 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Mathematik D**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00386.05

### **Lernziele:**

- Einführung in die mathematischen Grundlagen, die während des Studiums benötigt werden. Die Studenten sollen mit Grundbegriffen und Grundtechniken der Linearen Algebra und der Analysis umgehen lernen, die insbesondere für die jeweiligen Anwendungen in ihrer Studienrichtung von Bedeutung sind.

### **Inhalte:**

- Aufstellen mathematischer Modelle
- Lineare Algebra, also Vektorrechnung, Matrizenrechnung, Determinanten und lineare Gleichungssysteme
- Anwendungen der Linearen Algebra, z.B. in den angewandten Geowissenschaften, Naturwissenschaften, Geometrie u.a.
- Polynome und rationale Funktionen
- einführende Behandlung von Funktionen mehrerer unabhängiger Variablen und Anwendungen, lineare Regression
- spezielles Thema
- Anwendungen

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Dr. Christian Roth

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 30.01.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Lehramt Sekundarschulen	Chemie (Sekundarschule) 1. Version 2007	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Gymnasien	Chemie (Gymnasium) 1. Version 2007	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss
Lehramt Förderschulen	Chemie (Sekundarschule) 1. Version 2007	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
<i>Bachelor*</i>	<i>Geographie 180 LP 1. Version 2006</i>	<i>1.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/125</i>
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Geographie 180 LP 1. Version 2011	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/125

Bachelor	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Geographie 180 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/125
Bachelor	Geographie 180 LP 1. Version 2015	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/125
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen 180 LP 1. Version 2015	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) 180 LP 1. Version 2018	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen 180 LP 1. Version 2018	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) 180 LP 1. Version 2021	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen 180 LP 1. Version 2021	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor (2-Fach)	Geographie 120 LP 1. Version 2006	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/85
Bachelor (2-Fach)	Geographie 120 LP 1. Version 2011	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/85
Bachelor (2-Fach)	Geographie 120 LP 1. Version 2013	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/85
Bachelor (2-Fach)	Geographie 120 LP 1. Version 2015	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/80
<i>Master*</i>	<i>Bioinformatik 120 LP 1. Version 2016</i>	<i>1.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/120</i>
Master	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2023	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### Teilnahmevoraussetzungen:

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: reguläre Klausur des nächsten Jahres



## **Modul: Mathematik D (SoSe)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.05056.01

### **Lernziele:**

- Einführung in die mathematischen Grundlagen, die während des Studiums benötigt werden. Die Studenten sollen mit Grundbegriffen und Grundtechniken der Linearen Algebra und der Analysis umgehen lernen, die insbesondere für die jeweiligen Anwendungen in ihrer Studienrichtung von Bedeutung sind.

### **Inhalte:**

- Aufstellen mathematischer Modelle
- Lineare Algebra, also Vektorrechnung, Matrizenrechnung, Determinanten und lineare Gleichungssysteme
- Anwendungen der Linearen Algebra in den Agrarwissenschaften, Naturwissenschaften, Geometrie u.a.
- Polynome und rationale Funktionen
- einführende Behandlung von Funktionen mehrerer unabhängiger Variablen und Anwendungen, lineare Regression
- Lineare Optimierung (Simplex-Algorithmus)
- spezielles Thema
- Anwendungen

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Dr. H.-G. Rackwitz

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 30.01.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Agrarwissenschaften 180 LP 1. Version 2011	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Bachelor	Agrarwissenschaften 180 LP 1. Version 2006	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Bachelor	Agrarwissenschaften 180 LP 1. Version 2013	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Bachelor	Agrarwissenschaften 180 LP 1. Version 2015	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Bachelor	Agrarwissenschaften 180 LP 1. Version 2018	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Master	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	105	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: nach Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: reguläre Klausur des nächsten Jahres

## **Modul: Mathematik W II (Analysis)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00688.03

### **Lernziele:**

- Vermittlung von Kenntnissen der Differentialrechnung für Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen
- Anwendung der Differentialrechnung in den Wirtschaftswissenschaften

### **Inhalte:**

- Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen, Grenzwerte und Stetigkeit
- Partielle Differentiation, vollständiges Differential, Gradient
- Extremwerte, Methode der kleinsten Quadratsumme
- Elastizitäten
- Differentialgleichungen, Differenzgleichungen

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	PD Dr. Maren Hantke, Dr. Helmut Poshaisky

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.01.2020):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Betriebswirtschaftslehre (Business Studies) 180 LP 1. Version 2006	2.	Pflichtmodul	Fachnote	0/145
Bachelor	Volkswirtschaftslehre (Economics) 180 LP 1. Version 2006	2.	Pflichtmodul	Fachnote	0/145
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP 1. Version 2006	2.	Pflichtmodul	Fachnote	0/150
Bachelor	Volkswirtschaftslehre (Economics) 180 LP 1. Version 2008	2.	Pflichtmodul	Fachnote	0/145
Bachelor	Betriebswirtschaftslehre (Business Studies) 180 LP 1. Version 2008	2.	Pflichtmodul	Fachnote	0/145
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP 1. Version 2008	2.	Pflichtmodul	Fachnote	0/150
Bachelor	Betriebswirtschaftslehre (Business Studies) 180 LP 1. Version 2016	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170

Bachelor	Volkswirtschaftslehre (Economics) 180 LP 1. Version 2016	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP 1. Version 2016	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Bachelor	Betriebswirtschaftslehre (Business Studies) 180 LP 1. Version 2020	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Volkswirtschaftslehre (Economics) 180 LP 1. Version 2020	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/165
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP 1. Version 2020	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/165
Bachelor (2-Fach)	Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) 120 LP 1. Version 2006	2.	Pflichtmodul	Fachnote	0/90
Bachelor (2-Fach)	Wirtschaftswissenschaften (Economics and Management) 120 LP 1. Version 2006	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/90
<i>Bachelor (2-Fach)*</i>	<i>Wirtschaftswissenschaften (Economics and Management) 120 LP 1. Version 2008</i>	2.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>0/95</i>
Bachelor (2-Fach)	Wirtschaftswissenschaften (Economics and Management) 120 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/110
Bachelor (2-Fach)	Grundlagen Wirtschaftswissenschaften (Fundamental Economics and Management) 60 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/60
Bachelor (2-Fach)	Wirtschaftswissenschaften (Economics and Management) 120 LP 1. Version 2020	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/105
Bachelor (2-Fach)	Grundlagen Wirtschaftswissenschaften (Fundamental Economics and Management) 60 LP 1. Version 2020	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/55

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Hausaufgaben	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur / Open-Book-Prüfung/ Take-Home-Prüfung/ mdl. Prüfung	Klausur / Open-Book-Prüfung/ Take-Home-Prüfung/ mdl. Prüfung	Klausur / Open-Book-Prüfung/ Take-Home-Prüfung/ mdl. Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 2. Wiederholungstermin: im Wintersemester oder nächsten Sommersemester

## **Modul: Mathematik W I (Lineare Algebra / Lineare Optimierung)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00687.03

### **Lernziele:**

- Erwerb mathematischer Grundlagen, die für ein erfolgreiches wirtschaftswissenschaftliches Studium Voraussetzung sind
- Vorstellung mathematischer Methoden und Modelle zur optimalen Lösung ökonomischer Problemstellungen

### **Inhalte:**

- Lineare Algebra: Matrizenrechnung, Determinanten, Lösung linearer Gleichungssysteme
- optimale Lösung ökonomischer Problemstellungen: Lineare Optimierung, Transportoptimierung, Rundreiseproblem

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	PD Dr. Maren Hantke, Dr. Helmut Poshaisky

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.01.2020):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Betriebswirtschaftslehre (Business Studies) 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/145
Bachelor	Volkswirtschaftslehre (Economics) 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/145
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/150
Bachelor	Volkswirtschaftslehre (Economics) 180 LP 1. Version 2008	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/145
Bachelor	Betriebswirtschaftslehre (Business Studies) 180 LP 1. Version 2008	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/145
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP 1. Version 2008	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/150
Bachelor	Betriebswirtschaftslehre (Business Studies) 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170

Bachelor	Volkswirtschaftslehre (Economics) 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP 1. Version 2016	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170
Bachelor	Betriebswirtschaftslehre (Business Studies) 180 LP 1. Version 2020	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/160
Bachelor	Volkswirtschaftslehre (Economics) 180 LP 1. Version 2020	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/165
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) 180 LP 1. Version 2020	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/165
Bachelor (2-Fach)	Wirtschaftswissenschaften (Economics and Management) 120 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/90
Bachelor (2-Fach)	Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) 120 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/90
<i>Bachelor (2-Fach)*</i>	<i>Wirtschaftswissenschaften (Economics and Management) 120 LP 1. Version 2008</i>	<i>1.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>0/95</i>
Bachelor (2-Fach)	Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) 120 LP 1. Version 2008	1.	Pflichtmodul	Fachnote	0/90
<i>Bachelor (2-Fach)*</i>	<i>Grundlagen Wirtschaftswissenschaften (Fundamental Economics and Management) 60 LP 1. Version 2008</i>	<i>1.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>0/50</i>
Bachelor (2-Fach)	Wirtschaftswissenschaften (Economics and Management) 120 LP 1. Version 2016	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/110
Bachelor (2-Fach)	Grundlagen Wirtschaftswissenschaften (Fundamental Economics and Management) 60 LP 1. Version 2016	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/60

Bachelor (2-Fach)	Wirtschaftswissenschaften (Economics and Management) 120 LP 1. Version 2020	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/105
Bachelor (2-Fach)	Grundlagen Wirtschaftswissenschaften (Fundamental Economics and Management) 60 LP 1. Version 2020	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/55

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Hausaufgaben	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur / Open-Book-Prüfung/ Take-Home-Prüfung/ mdl. Prüfung	Klausur / Open-Book-Prüfung/ Take-Home-Prüfung/ mdl. Prüfung	Klausur / Open-Book-Prüfung/ Take-Home-Prüfung/ mdl. Prüfung	100 %



**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 2. Wiederholungstermin: im Sommer- oder nächsten Wintersemester

## **Modul: Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00105.03

### **Lernziele:**

- Vertiefung des Moduls Numerik
- Befähigung zur Lösung angewandter Probleme mit mathematischen Methoden

### **Inhalte:**

- Mathematische Modellbildung von angewandten Problemen
- Differenzgleichungen, Differentialgleichungen
- Stabilitätsanalyse
- Analytische und numerische Lösungsmethoden

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Dr. Podhaisky

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 03.07.2009):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
<i>Bachelor*</i>	<i>Mathematik mit Anwendungsfach 180 LP 1. Version 2006</i>	5.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/154</i>
<i>Master*</i>	<i>Wirtschaftsmathematik 120 LP 1. Version 2006</i>	1.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/115</i>
<i>Master*</i>	<i>Mathematik 120 LP 1. Version 2006</i>	1.	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/120</i>
Master	Physik 120 LP 1. Version 2009	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

Modul Numerik

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

beginnend im Sommersemester im Wechsel mit Wissenschaftlich-technische Software

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

240 Stunden

**Leistungspunkte:**

8 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	150	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im folgenden Semester

**Hinweise:**

Angebotsturnus im Wechsel mit dem Modul Wissenschaftlich-technische Software

**Modul: Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften (für Naturwissenschaften und Informatik)**

**Identifikationsnummer:**

MAT.05384.01

**Lernziele:**

- Vertiefung des Moduls Numerik
- Befähigung zur Lösung angewandter Probleme mit mathematischen Methoden

**Inhalte:**

- Mathematische Modellbildung von angewandten Problemen
- Differenzgleichungen, Differentialgleichungen
- Stabilitätsanalyse
- Analytische und numerische Lösungsmethoden

**Verantwortlichkeiten:**

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Dr. H. Podhaisky

**Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 02.06.2023):**

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120
<i>Master*</i>	<i>Bioinformatik 120 LP 1. Version 2009</i>	<i>1. bis 3.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>10/120</i>
<i>Master*</i>	<i>Bioinformatik 120 LP 1. Version 2016</i>	<i>2.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>10/120</i>
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120
Master	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2023	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120
Master	Physik 120 LP 1. Version 2019	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Modul Numerik oder Numerische Mathematik für Informatiker

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Sommersemester im Wechsel mit Wissenschaftlich-technische Software

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	210	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im folgenden Semester

**Hinweise:**

Angebotsturnus im Wechsel mit dem Modul Wissenschaftlich-technische Software

## **Modul: Numerische Lösung von Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.05382.01

### **Lernziele:**

Die Studierenden sollen

- einen Überblick über das Auftreten, die verschiedenen Problemstellungen und die praktischen Anwendungen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen bekommen
- in der Lage sein, Kenntnisse aus der Analysis zielorientiert zur Problemanalyse anzuwenden
- lernen, numerische Verfahren hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Effizienz einzuschätzen
- befähigt werden, in Abhängigkeit vom konkreten Problem geeignete Verfahren auszuwählen und entsprechende Standardsoftware zur Lösung einzusetzen

### **Inhalte:**

V1 Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen:

- Ausgewählte theoretische Grundlagen zu Differentialgleichungen (Existenz einer Lösung, Stabilität von Anfangswertproblemen)
- Verfahren für nichtsteife Probleme (explizite Runge-Kutta-Methoden, lineare Mehrschrittverfahren, Extrapolationsverfahren)
- Allgemeine Konvergenztheorie (Zusammenhang von Konsistenz, Konvergenz und Stabilität)
- Fragen der Implementierung (Fehlerschätzung und Schrittweitensteuerung)
- Die Problematik steifer Anfangswertprobleme (Auftreten, Beispiele, Anforderungen an die Verfahren)
- Verfahren für steife Anfangswertprobleme (implizite Runge-Kutta-Methoden, BDF-Methoden, Stabilitätsuntersuchungen)
- Einschätzung der verschiedenen Verfahren, Überblick über Software.

V2 Numerik partieller Differentialgleichungen:

- Typische Differentialgleichungen der mathematischen Physik, Anwendungsbeispiele aus den Naturwissenschaften und aus der Finanzmathematik
- Klassifikation partieller Differentialgleichungen (elliptisch, parabolisch, hyperbolisch)
- Klassische Lösungsverfahren: Separationsansatz, Charakteristikenverfahren
- Finite-Differenzen-Methode für elliptische Differentialgleichungen: Grundlagen, Konsistenz, Stabilität und Konvergenz, Maximumprinzipien
- Finite-Differenzen-Methoden für partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung
- Linienmethode zur Lösung parabolischer Differentialgleichungen 2. Ordnung
- Finite-Elemente-Methode (FEM) für lineare elliptische Randwertprobleme 2. Ordnung: Schwache Formulierung, funktionalanalytische Grundlagen (ohne Beweis), Galerkin-Verfahren, Konvergenztheorie
- Praktische Aspekte: Gittergenerierung, Fehlerschätzung, iterative Lösung großer schwach besetzter linearer Gleichungssysteme

V3 Vorlesungen A und B: Es sind zwei der drei folgenden Vorlesungen zu wählen:

# Vorlesung "Numerische Methoden für große Differentialgleichungssysteme" (3 V + 0 Ü). Inhalte:

- Linienmethode, Eigenschaften semidiskretisierter partieller Differentialgleichungen, z.B. Diffusions-Reaktionsgleichungen
- Problem der Steifheit, Anforderungen an numerische Verfahren bei hoher Dimension
- Spezielle Methoden für große Systeme: stabilisierte explizite Runge-Kutta-Verfahren, Einsatz von Krylov-Techniken, exponentielle Integratoren, AMF-Methoden
- Überblick über vorhandene Software für große Systeme

# Vorlesung "Dynamische Systeme und numerische Analysis" (2 V + 1 Ü). Inhalte:

- Dynamische Systeme: Grundlagen, praktische Anwendungsbeispiele
- Numerische Lösung von Anfangswertproblemen

- Interpretation von numerischen Lösungsverfahren als dynamische Systeme
- Stabilität der numerischen Lösung für kontraktive Systeme, dissipative Systeme und Hamilton-Systeme
- Konvergenzeigenschaften von Zeitintegrationsverfahren hinsichtlich der numerischen Approximation von Gleichgewichtszuständen und periodischen Lösungen
- # Vorlesung "Geometrische Zeitintegration" (2 V + 1 Ü). Inhalte:
  - Motivation, einführende Beispiele
  - Klassische Zeitintegrationsverfahren: Runge-Kutta-Verfahren, Kollokationsverfahren
  - Partitionierte Verfahren, Zusammengesetzte Verfahren
  - Numerische Lösung von Differentialgleichungen auf Mannigfaltigkeiten
  - Lie-Gruppen-Integratoren

### Verantwortlichkeiten:

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. M. Arnold

### Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 30.01.2023):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Physik und Digitale Technologien 180 LP 1. Version 2019	4. bis 6.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/157
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2013	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120
<i>Master*</i>	<i>Bioinformatik 120 LP 1. Version 2009</i>	<i>1. bis 3.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>10/120</i>
<i>Master*</i>	<i>Bioinformatik 120 LP 1. Version 2016</i>	<i>1. bis 3.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>10/120</i>
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2016	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2023	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120
Master	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2023	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### Teilnahmevoraussetzungen:

#### Obligatorisch:

keine

#### Wünschenswert:

Analysis (18 LP) oder Mathematik B

#### Dauer:

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile Variante 1:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	4	60	Sommersemester
Übung Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	210	Sommersemester

**Modulbestandteile Variante 2:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen	4	60	Sommersemester
Übung Numerik partieller Differentialgleichungen	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	210	Sommersemester

**Modulbestandteile Variante 3:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung A	2	30	nicht festlegbar
Übung zur Vorlesung A	1	15	nicht festlegbar
Vorlesung B (alternativ auch 3 V + 0 Ü)	2	30	nicht festlegbar
Übung zur Vorlesung B (alternativ auch 3 V + 0 Ü)	1	15	nicht festlegbar
Selbststudium	0	210	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im folgenden Semester



## **Modul: Numerische Mathematik für Informatiker**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02296.04

### **Lernziele:**

- 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.

### **Inhalte:**

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

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Martin Arnold; Prof. Dr. Raphael Kruse

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 30.01.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2012	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
<i>Bachelor*</i>	<i>Informatik 180 LP 1. Version 2016</i>	<i>3. oder 5.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/155</i>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2018	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
<i>Master*</i>	<i>Bioinformatik 120 LP 1. Version 2009</i>	<i>1. bis 3.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/120</i>
<i>Master*</i>	<i>Bioinformatik 120 LP 1. Version 2016</i>	<i>1. oder 3.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/120</i>
Master	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

Mathematik B

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiche Bearbeitung von 50 % der Übungsserien

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Optimierung für Informatiker**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02369.03

### **Lernziele:**

In diesem Modul werden Grundlagen in der Theorie und Numerik für lineare und nichtlineare Optimierungsprobleme vermittelt. Unter einem linearen (nichtlinearen) Optimierungsproblem versteht man die Aufgabe, eine lineare (nichtlineare) Funktion (Ziel- oder Kostenfunktion) auf einer Menge, die durch endlich viele lineare (nichtlineare) Gleichungen und Ungleichungen gegeben ist (zulässiger Bereich), zu minimieren.

### **Inhalte:**

- Lineare Optimierung: Lineare Programme und Dualitätstheorie, Simplex-Verfahren
- Nichtlineare Optimierung: unrestringierte und restringierte Optimierungsprobleme, notwendige Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung, Dualität
- Numerische Methoden der nichtlinearen Optimierung: Abstiegsverfahren, Schrittweitenregeln, Newton und Newton-artige Verfahren, Straf- und Barriere Methoden
- Anwendung der behandelten Optimierungsverfahren auf praxisrelevante Problemstellungen

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. Axel Kröner

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 13.01.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2012	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
<i>Bachelor*</i>	<i>Informatik 180 LP 1. Version 2016</i>	<i>4. oder 6.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/155</i>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2018	4. oder 6.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/155

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

#### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiche Bearbeitung von 50 % der Übungsserien

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im folgenden Semester

## **Modul: Stochastik für Informatiker**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02370.02

### **Lernziele:**

- Fähigkeit, reale Daten zu erfassen und einer statistischen Auswertung zuzuführen
- Erwerben von Grundkenntnissen und Grundfähigkeiten zur stochastischen Modellierung realer zufälliger Vorgänge
  - Fähigkeiten zur Anwendung grundlegender Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der schließenden Statistik auf zufällige Prozesse
  - Fähigkeit, einfache stochastische Probleme eigenständig zu bearbeiten

### **Inhalte:**

In der Vorlesung wird eine Einführung in grundlegende Denkweisen und wichtige Verfahren der beschreibenden Statistik, der grundlegenden Wahrscheinlichkeitsrechnung und der schließenden Statistik vermittelt. Probleme der stochastischen Modellierung stehen dabei ebenso im Blickpunkt wie leistungsfähige Verfahren zur Auswertung zufälliger Vorgänge.

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Prof. Dr. K. Richter

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.06.2012):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
<i>Bachelor*</i>	<i>Bioinformatik 180 LP 1. Version 2007</i>	<i>4.</i>	<i>Pflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/170</i>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2012	4.	Pflichtmodul	Fachnote	5/155
<i>Bachelor*</i>	<i>Bioinformatik 180 LP 1. Version 2012</i>	<i>4.</i>	<i>Pflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/170</i>
<i>Bachelor*</i>	<i>Informatik 180 LP 1. Version 2016</i>	<i>4.</i>	<i>Pflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/155</i>
Bachelor	Bioinformatik 180 LP 1. Version 2016	4.	Pflichtmodul	Fachnote	5/170

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	90	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiche Bearbeitung von 50 % der Übungsserien

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des neuen Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Vertiefung Stochastik (für Naturwissenschaften und Informatik)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.05429.02

### **Lernziele:**

Die Studierenden sollen weiterführende Prinzipien der Stochastik und ihrer Anwendungen kennen lernen, theoretische und numerische Zugänge in der Stochastik studieren und anhand praktisch relevanter Problemstellungen umsetzen.

### **Inhalte:**

Es ist eine der Vorlesungen `Mathematische Statistik` oder `Dynamische Systeme und stochastische Optimierung` zu wählen

#### V1 Mathematische Statistik:

- Zufällige quadratische Formen
- Anwendungen (insbesondere Varianzanalyse)
- allgemeines lineares Modell der Statistik und damit verbundene Parameterschätzungen und Signifikanzteste
- Einführung in die Bayes'sche Statistik
- Ermittlung Bayes'scher Entscheidungsfunktionen
- lineare Transformationen zufälliger Vektoren

#### V2 Dynamische Systeme und stochastische Optimierung:

- Perspektivische und operative Modelle der stochastischen Optimierung
- Lösung deterministischer Optimierungsaufgaben mit stochastischen Methoden
- stochastische Quasigradienten-Methoden
- Prinzip der dynamischen Optimierung und Anwendungen
- Monte Carlo Methoden und Zufallszahlengeneratoren

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Dr. Christian Roth

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 30.01.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master*	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2009	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master*	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**Obligatorisch:**

keine

**Wünschenswert:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile Variante 1:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Mathematische Statistik	4	60	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Modulbestandteile Variante 2:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Dynamische Systeme und stochastische Optimierung	2	30	Wintersemester
Übung Dynamische Systeme und stochastische Optimierung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- 2 Gruppenkonsultationen (Mathematische Statistik) bzw. Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation (Dynamische Systeme und stochastische Optimierung)

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: zu Ende des folgenden Semesters



## **Modul: Wissenschaftlich-technische Software**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00114.04

### **Lernziele:**

- Vertiefung des Moduls Numerik
- Befähigung zur Lösung angewandter Probleme mit mathematischen Methoden

### **Inhalte:**

- Mathematische Modellbildung von angewandten Problemen
- Einführung in Programmierwerkzeuge und -umgebungen
- Vermittlung von Programmierfähigkeiten
- Algorithmische Lösung angewandter Probleme

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Dr. H. Podhaisky

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.06.2012):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2012	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	8/155
<i>Bachelor*</i>	<i>Informatik 180 LP 1. Version 2016</i>	<i>3. oder 5.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/155</i>
<i>Master*</i>	<i>Mathematik 120 LP 1. Version 2006</i>	<i>1.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>8/120</i>

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

240 Stunden

### **Leistungspunkte:**

8 LP

### **Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Projektarbeit	0	100	Wintersemester
Selbststudium	0	50	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im folgenden Semester

**Hinweise:**

Angebotsturnus im Wechsel mit dem Modul Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften

## **Modul: Wissenschaftlich-technische Software (für Naturwissenschaften und Informatik)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.05569.01

### **Lernziele:**

- Vertiefung des Moduls Numerik
- Befähigung zur Lösung angewandter Probleme mit mathematischen Methoden

### **Inhalte:**

- Mathematische Modellbildung von angewandten Problemen
- Einführung in Programmierwerkzeuge und -umgebungen
- Vermittlung von Programmierfähigkeiten
- Algorithmische Lösung angewandter Probleme

### **Verantwortlichkeiten:**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Verantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II Chemie, Physik und Mathematik	Mathematik	Dr. Helmut Podhaisky

### **Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 30.01.2023):**

<b>Studiengang</b>	<b>Studienprogramm (Leistungspunkte)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Bachelor	Informatik 180 LP 1. Version 2023	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/155
<i>Master*</i>	<i>Bioinformatik 120 LP 1. Version 2009</i>	<i>1. bis 3.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>10/120</i>
<i>Master*</i>	<i>Bioinformatik 120 LP 1. Version 2016</i>	<i>1. oder 3.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>10/120</i>
Master	Bioinformatik 120 LP 1. Version 2023	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/120

\* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **Obligatorisch:**

keine

#### **Wünschenswert:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaft

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Sprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Projektarbeit	0	100	Wintersemester
Selbststudium	0	110	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Modulvorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1.Termin: Am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im folgenden Semester

**Hinweise:**

Angebotsturnus im Wechsel mit dem Modul Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften