

Modulhandbuch

für

Mathematikmodule

in naturwissenschaftlichen Studiengängen

Sommersemester 2022

Hinweise:

- Weitere Informationen zu den einzelnen Studiengängen (Studien- und Prüfungsordnungen, Studienberatung, etc.) finden Sie auf www.studium.math.fau.de
- Semesteraktuelle Informationen zu den angebotenen Lehrveranstaltungen finden Sie im [UnivIS-Vorlesungsverzeichnis](#).
- Module eines Studiengangs sind in der jeweiligen Prüfungsordnung festgelegt. Diese Sammlung umfasst die Module, die vom Department Mathematik in den jeweiligen Studiengängen verwendet werden.
- Die Modulbeschreibungen für das Modul *Mathematische Modellbildung und Statistik für Naturwissenschaftler* findet man im [Modulhandbuch des Studiengangs Biologie \(B. Sc.\)](#).
- Die Mathematikmodule im Studiengang ILS findet man im [Modulhandbuch für den Studiengang Integrated Life Sciences: Biologie, Biomathematik, Biophysik](#).

Inhaltsverzeichnis

Modul MP-B: Mathematik für Physikstudierende B	4
--	---

1	Modulbezeichnung 64671	Modul MP-B: Mathematik für Physikstudierende B (englische Übersetzung: Mathematics for Physicists B)	ECTS 10
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung Mathematik für Physikstudierende B (4 SWS) Übungen zu Mathematik für Physikstudierende B (2 SWS)	
3	Lehrende	Prof. Dr. Jan Heiland jan.heiland@fau.de	
4	Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Knauf knauf@math.fau.de	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Integrationstechniken: Partielle Integration, rationale Funktionen einer Unbestimmten etc. • Matrizen und Endomorphismen endlich-dim. Vektorräume: Jordansche Normalform, adjungierte und normale, selbstadjungierte, orthogonale und unitäre Matrizen, Projektionen • Quadratische Formen: Kegelschnitte, Normalform für gekoppelte harmonische Oszillatoren • Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten: Lösung mittels Exponentiation von Matrizen bzw. mit charakteristischem Polynom • Topologie und Stetigkeit: Wiederholung: Metrik und Norm, Grenzwerte und Stetigkeit; Topologie, Kompaktheit • Nullstellen von Funktionen: Newtonverfahren, Banachscher Fixpunktsatz • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Lokale und globale Existenz und Eindeutigkeit der Lösung, Phasenportrait • Differentialrechnung mehrerer Variablen: Vektorfelder, totale Ableitung, partielle Ableitungen, Extrema, Sattelpunkte, Höhenlinien, Gradient • Differentiationsregeln: Anwendungen der Kettenregel, Höhere Ableitungen, Funktionaldeterminante • Der Satz von Taylor im \mathbb{R}^n: Multiindexschreibweise, Hessematrix, Extremalstellen • Implizite Funktionen: Vereinfachtes Newtonverfahren, Konstruktion der impliziten Funktionen • Extrema mit Nebenbedingungen: Parametrisierung der Nebenbedingungen, Lagrange-Multiplikatoren <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können große Klassen von Funktionen einer Variablen integrieren; • benutzen die Ableitung einer Funktion mehrerer Variablen zur Lösung von Extremalproblemen; • kennen in der Physik wichtige Typen linearer Endomorphismen und können damit lineare gewöhnliche Differentialgleichungen lösen; • wenden die entsprechenden Verfahren selbstständig zur Lösung physikalischer Probleme an. 	

7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Mathematik für Physikstudierende A
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in <ul style="list-style-type: none"> • B. Sc. Physik
10	Studien- und Prüfungsleistung	Klausur (90 Min.)
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)
12	Turnus des Angebots	jährlich im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand	Workload 225 h davon: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: 4 SWS x 15 = 60 h • Übung: 2 SWS x 15 = 30 h • Selbststudium: 135 h
14	Dauer des Moduls	ein Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • T. Arens, F. Hettlich, C. Karpfinger, U. Kockelkorn, K. Lichtenegger, H. Stachel: Mathematik • Skript (A. Knauf): Mathematik für Physikstudierende 2