

# Modulhandbuch

für

**Mathematikmodule**

in naturwissenschaftlichen Studiengängen

**Sommersemester 2021**

Hinweise:

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

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