

# Modulhandbuch HIM

## Advanced Mathematics

Master Technische Informatik 2020

---

Version: 4 | Letzte Änderung: 23.10.2019 18:19 | Entwurf: 0 | Status: vom Modulverantwortlichen freigegeben |  
Verantwortlich: Knospe

### – Allgemeine Informationen

<b>Anerkannte Lehrveranstaltungen</b>	<u>HIM_Knospe</u>
---	-------------------

---

<b>Gültig ab</b>	Sommersemester 2021
------------------	---------------------

---

<b>Dauer</b>	1 Semester
--------------	------------

---

<b>ECTS</b>	5
-------------	---

---

<b>Zeugnistext (de)</b>	Höhere Ingenieurmathematik
-------------------------	-------------------------------

---

<b>Zeugnistext (en)</b>	Advanced Mathematics for Engineers
-------------------------	---------------------------------------

---

<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch oder englisch
---------------------------	-----------------------

---

<b>abschließende Modulprüfung</b>	Ja
---------------------------------------	----

### Modulprüfung

<b>Benotet</b>	Ja
----------------	----

---

<b>Konzept</b>	Schriftliche Prüfung (Klausur)
----------------	--------------------------------

---

<b>Frequenz</b>	Jedes Semester
-----------------	----------------

## – Allgemeine Informationen

### Inhaltliche Voraussetzungen

### Handlungsfelder

Wissenschaftlich arbeiten und wissenschaftliche Erkenntnisse anwenden und erweitern

### Learning Outcomes

ID	Learning Outcome
LO1	<p>Was: Das Modul vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden der Mathematik, die in den Ingenieurwissenschaften benötigt werden (K. 8). Die Abstraktion und mathematischen Formalisierung von Problemen soll erlernt und angewendet werden (K. 2). Die Studierenden lernen die Anwendung mathematischer Methoden (K. 16). Es soll die Anwendung statistischer Verfahren und die Begründung wissenschaftlicher Aussagen erlernt werden (K. 17). Womit: Der Dozent/die Dozentin vermittelt Wissen und Basisfertigkeiten in der Vorlesung. In der Übung bearbeiten die Studierenden unter Anleitung Aufgaben. Die Übung wird durch Hausaufgaben und Online-Aufgaben (E-Learning) ergänzt.</p> <p>Wozu: Fortgeschrittene Mathematik-Kenntnisse (beispielweise in Vektoranalysis, Statistik und Optimierung) werden in mehreren Modulen des Studiengangs benötigt. Mathematische Methoden sind essentiell für Ingenieure, die wissenschaftlich arbeiten und wissenschaftliche Erkenntnisse anwenden und erweitern (HF2).</p>

### Kompetenzen

Kompetenz	Ausprägung
Komplexe Aufgaben selbständig bearbeiten	diese Kompetenz wird vermittelt
Anerkannte Methoden für wissenschaftliches Arbeiten beherrschen	diese Kompetenz wird vermittelt

## – Vorlesung / Übungen

Typ	Vorlesung / Übungen
<b>Separate Prüfung</b>	Nein
<b>Exemplarische inhaltliche Operationalisierung</b>	<p>Eine Kombination von Themen aus folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vektoranalysis</li><li>- Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Multivariate Statistik</li><li>- Stochastische Prozesse</li><li>- Optimierung</li></ul> <p>Vector Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vector Spaces</li><li>- Scalar and Vector Functions</li><li>- Differential Operators</li><li>- Line Integrals</li><li>- Double Integrals</li><li>- Triple Integrals</li><li>- Change of Variables</li><li>- Surface Integrals</li><li>- Divergence Theorem</li><li>- Theorem of Stokes</li><li>- Maxwell Equations</li></ul> <p>Probability and Statistics</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Descriptive Statistics</li><li>- Two-dimensional Data</li><li>- Simple Linear Regression</li><li>- Probability Spaces</li><li>- Random Variables</li><li>- Expectation, Variance, Moments</li><li>- Jointly Distributed Random Variables</li><li>- Independent Random Variables</li><li>- Covariance</li><li>- Binomial Random Variable</li><li>- Poisson Random Variable</li><li>- Uniform Random Variable</li><li>- Normal Random Variable</li><li>- Chi-Square Distribution</li><li>- t-Distribution</li><li>- Central Limit Theorem</li><li>- Distributions of Sampling Statistics</li><li>- Confidence Intervals</li><li>- Hypothesis Testing</li><li>- t-Test, f-Test, Chi-Square Test</li><li>- Overview of various Tests</li></ul> <p>Multivariate Statistics</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analysis of multidimensional data</li><li>- Multivariate Random Variables</li><li>- Matrix decompositions, Singular Value Decomposition (SVD)</li><li>- Factor analysis, Principal Component Analysis (PCA)</li><li>- Multiple Linear Regression</li></ul> <p>Stochastic Processes</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Discrete and continuous time processes</li><li>- Random walk</li><li>- Markov chain</li><li>- Poisson process</li></ul>

- Queuing theory

Optimization

- Linear Programming

- Unconstrained Optimization: Gradient method, Newton's method, Trust Region method

- Constrained Optimization: Karush–Kuhn–Tucker (KKT) conditions, Lagrange multipliers, Penalty and Barrier functions

- Special optimization problems: Mixed Integer Nonlinear Programming, Nonlinear Stochastic Optimization