

Modulhandbuch HIM

Höhere Ingenieursmathematik

Master Elektrotechnik 2020

Version: 1 | Letzte Änderung: 01.03.2021 11:40 | Entwurf: 0 | Status: vom Modulverantwortlichen freigegeben |
Verantwortlich: Knospe

– Allgemeine Informationen

Anerkannte Lehrveranstaltungen	<u>HIM Knospe</u>
---	-------------------

Gültig ab	Wintersemester 2020/21
------------------	---------------------------

Fachsemester	1
---------------------	---

Dauer	1 Semester
--------------	------------

ECTS	5
-------------	---

Zeugnistext (de)	Höhere Ingenieurmathematik
-------------------------	-------------------------------

Zeugnistext (en)	Advanced Mathematics for Engineers
-------------------------	---------------------------------------

Unterrichtssprache	deutsch oder englisch
---------------------------	-----------------------

abschließende Modulprüfung	Ja
---------------------------------------	----

Modulprüfung

Benotet	Ja
----------------	----

Konzept	Schriftliche Prüfung (Klausur)
----------------	--------------------------------

Frequenz	Jedes Semester
-----------------	----------------

– Allgemeine Informationen

Inhaltliche Voraussetzungen

Handlungsfelder

Forschung: Von der Grundlagenforschung bis hin zur Industrieforschung und der Qualifikation für ein Promotionsstudium. Entwicklung: Algorithmen, Software, Verfahren, Geräte, Komponenten und Anlagen.

Learning Outcomes

ID	Learning Outcome
LO1	<p>Was: Das Modul vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden der Mathematik, die in den Ingenieurwissenschaften benötigt werden (K. 5). Die Abstraktion und mathematische Formalisierung von Problemen soll erlernt und angewendet werden. Die Studierenden lernen die Anwendung anerkannter mathematischer Methoden. Die Studierenden sollen insbesondere die Anwendung statistischer Verfahren und die Begründung wissenschaftlicher Aussagen erlernen (K. 15).</p> <p>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 (beispielsweise in Vektoranalysis, Statistik und Optimierung) werden in mehreren Modulen des Studiengangs benötigt. Mathematische Methoden sind eine essentielle Voraussetzung für Ingenieure, die komplexe technische Systeme abstrahieren und entwickeln (K. 1, K. 8).</p>

Kompetenzen

Kompetenz	Ausprägung
MINT Fachwissen erweitern und vertiefen	diese Kompetenz wird vermittelt
Komplexe Systeme abstrahieren	Voraussetzungen für diese Kompetenz (Wissen,...) werden vermittelt

Anerkannte Methoden
für wissenschaftliches
Arbeiten beherrschen

diese Kompetenz wird
vermittelt

Komplexe technische
Systeme entwickeln

Voraussetzungen für
diese Kompetenz
(Wissen,...) werden
vermittelt

– Vorlesung / Übungen

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

- 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