

Studiengang: M.Sc. Nachhaltige Energiesysteme im Maschinenbau	
Modulbezeichnung / Titel	Mathematische Verfahren
Modulkennziffer	MATV
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Sarah Hallerberg
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 1. oder 2. Semester/ jährliches Angebot
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 3.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 54 h und Selbststudium 96 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik, Physik
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können Funktionen mehrerer Veränderlicher, sowie Skalar- und Vektorfelder analysieren und beschreiben, auch mit Hilfe numerischer Verfahren am Computer.</p> <p>Die Studierenden können funktionale Zusammenhänge von Daten mittels Interpolation und Approximation analysieren und darstellen, auch mit Hilfe numerischer Verfahren am Computer.</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Typen von Differentialgleichungen erkennen und gewöhnliche Differentialgleichungen, sowie ausgewählte partielle Differentialgleichungen selbstständig lösen. Sie entwickeln ein Verständnis für Vorgehensweisen, Methoden, Herausforderungen und Fragestellungen, die beim Lösen von Differentialgleichungen auftreten. Des Weiteren können die Studierenden grundlegende numerische Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen anwenden und kennen die Ansätze weiterführender numerischer Methoden.</p> <p>Die Studierenden können einfache Optimierungsfragestellungen angemessen mathematisch beschreiben und durch grundlegende Optimierungsansätze selbstständig lösen.</p> <p>Durch Bearbeiten von Problemen in Kleingruppen und im Software-Labor wird die Teamfähigkeit weiterentwickelt.</p>

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionen mehrerer Veränderlicher - Differentialgeometrie: Skalar- und Vektorfelder, numerische Verfahren - Interpolation und Approximation: Polynom-Fit, Spline-Interp., etc., numerische Verfahren - Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen: Klassifizierung und Lösung für technische Anwendungen - Detaillierte Diskussion ausgewählter partieller Differentialgleichungen, wie z. Bsp. Wellengleichung, Potentialgleichung, Wärmeleitungsgleichung -Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen: Differenzen-, Ansatz- und Variationsverfahren, numerische Lösungsverfahren, Ausblick: FEM, CFD, ... - Optimierung im Überblick: linear, nichtlinear, Lösungsverfahren: analytisch, numerisch, Monte-Carlo, etc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht</p> <p>Tafel, PPT / Beamer, Computer</p> <p>Die Lehrveranstaltung wird teilweise im Rechnerlabor oder mit Hilfe des Laptopwagens durchgeführt.</p>
Literatur	<p>Vorlesungsfolien und Aufgaben im Email</p> <p>A. Hoffmann et al. Mathematik für Ingenieure 2, Pearson, 2006.</p> <p>St. J. Farlow. Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, Dover, 1993.</p> <p>C.-D. Munz, Th. Westermann. Numerische Behandlung gew. und part. DGLen, Springer, 2009.</p> <p>B. Kost. Optimierung mit Evolutionsstrategien, H. Deutsch, 2003.</p> <p>L. Collatz, W. Wetterling. Optimierungsaufgaben, Springer, 1971.</p>