

1.3 Mathematik III

Modulbeauftragter: Ankerhold; Lehrende: Ankerhold, Kessler, Kohns, Schmidt

Fachsemester	Lernformen	Aufwand/h	Kontaktzeit/h	Credits	Abschluss
3	Vorlesung	60	60	2	benotete Klausur
	Übung	30	30	1	
	Selbststudium	120	–	4	
Summe	–	210	90	7	–

Turnus: Sommer- und Wintersemester

Gewicht: $\approx 3.9\%$

Voraussetzungen: empfohlen: Mathematik I und II

Lernergebnisse und Kompetenzen

Die in dem Modul Mathematik I genannten Kompetenzen werden weiter ausgeprägt, das Fachwissen um die im folgenden Abschnitt genannten Themen erweitert.

Inhalt

Gewöhnliche Differentialgleichungen, Definition einer gewöhnlichen Differentialgleichung, Differentialgleichungen 1. Ordnung, lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Systeme linearer Differentialgleichungen, ebene und räumliche Kurven, vektorielle Darstellung einer Kurve, Differentiation eines Vektors nach einem Parameter, Bogenlänge einer Kurve, Tangenten- und Hauptnormaleneinheitsvektor, natürliche Darstellung einer Kurve, Krümmung einer Kurve, Flächen im Raum, vektorielle Darstellung einer Fläche, Flächenkurven, Tangentialebene, Flächennormale, Flächenelement, gerichtetes Flächenelement, Flächen vom Typ σ , Skalar- und Vektorfelder, Definition von Skalar- und Vektorfeldern, spezielle Vektorfelder, Gradient eines Skalarfeldes, Eigenschaften des Gradienten, Richtungsableitung, Divergenz und Rotation von Vektorfeldern, Divergenz eines Vektorfeldes, Rotation eines Vektorfeldes, spezielle Vektorfelder, quellenfreie Vektorfelder und wirbelfreie Vektorfelder, Laplace- und Poisson-Gleichung, Übersichtstabelle mit Rechenregeln für Differentialoperatoren, spezielle ebene und räumliche Koordinatensysteme, Darstellung eines Vektors Polarkoordinaten, Differentialoperatoren in Polarkoordinaten, Darstellung eines Vektors Zylinderkoordinaten, Differentialoperatoren in Zylinderkoordinaten, Basistransformation in Zylinderkoordinaten, zylindersymmetrische Vektorfelder, Darstellung eines Vektors Kugelkoordinaten, Differentialoperatoren in Kugelkoordinaten, Basistransformation in Kugelkoordinaten, Kugelsymmetrische Vektorfelder (Zentralfelder), Übersichtstabelle zu Differentialoperatoren in verschiedenen Koordinatensystemen, Integralrechnung, Definition eines Linien- oder Kurvenintegrals, Wegunabhängigkeit eines Linien- oder Kurvenintegrals – Konservative Vektorfelder, Definition eines Oberflächen- oder Flussintegrals, Berechnung eines Oberflächenintegrals, Oberflächenintegrale in Parameterdarstellung, Integralsatz von Gauß im Raum, Gaußsche Integralsatz in der Ebene, Integralsatz von Stokes – Zirkulation und Wirbelfluss, Übertragungstheorie linearer Systeme, reelle Darstellungen einer periodischen Funktion als Fourier-Reihe, komplexe Darstellung einer Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Satz von Dirichlet-Jordan, Rechenregeln bei der Fourier-Transformation, Faltungsregel, Parsevalsche Gleichung, Eigenschaften der Fourier-Transformation, wichtige Fourier-Transformierte, Rechteckfunktion, Sprungfunktion, Delta-Funktion, diskrete Fourier-Transformation (DFT), Schnelle Fourier-Transformation (FFT).

Bemerkungen

Die Übungen finden in einer Gruppengröße von etwa zwanzig Studierenden statt. Zur Unterstützung des Selbststudiums werden wöchentlich Übungsblätter verteilt.

Literatur

L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band I-III, Vieweg
 I.N. Bronstein, K.A. Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik. Harri Deutsch