

Fachumschreibung Mathematik, Elektro-Abteilung der Ingenieurschule Biel

Algebra 1:

Vorkenntnisse: Stoff der Aufnahmeprüfung an die Ingenieurschule Biel.

Ziel: Fähigkeit des Abstraktionsvermögens und des strukturellen Denkens.

Bereitstellen von Grundlagen zur Lösung von Problemen aus dem Ingenieurbereich, der Mathematik und den Naturwissenschaften auf den Computer (Algorithmen, Software).

Inhalt:

- Boolesche Algebra: Mengen- und Schaltalgebra. Normalformen, Karnaugh-Diagramm. Einführung in Logik.
- fakultativ: Elementare Zahlentheorie für kryptologische Probleme.
- Vektorrechnung: Skalares Produkt, Vektorprodukt, gemischtes Produkt. Schulung des räumlichen Denkens, analytische Geometrie mit Gerade und Ebene.
- Lineare Algebra: Austauschalgorithmus für reguläre und singuläre lineare Gleichungssysteme (fakultative Anwendung: Simplex-Algorithmus), Begriff der linearen Abbildung und ihrer möglichen Inversen. Matrizenrechnung, Begriffe Eigenwerte, Eigenvektor, Eigenraum exemplarisch.

Sig: Albert Fässler, 23. April 1994

Analysis 1:

Beherrschen der Differential- und Integralrechnung mit der Fähigkeit, diese Werkzeuge in den Anwendungen auch einzusetzen.

Inhalt:

- Symbolisches Rechnen mit Grundoperationen und Ungleichungen, lineare und quadratische Gleichungen.
- Erweiterung des Zahlenbereichs von den natürlichen bis zu den reellen Zahlen. Zahlensysteme.
- Vollständige Induktion, Rekursion.
- Grenzwertbegriff an Zahlenfolgen, Reihen und Funktionen.
- Abstrakter Funktionsbegriff (Abbildung mit Zusammensetzung)

von Funktionen und Umkehrfunktionen. Trigonometrische Funktionen und ihre Umkehrungen, trigonometrische Identitäten, Polynome niedrigen Grades.

- Differentialrechnung: Differentialquotient, Extremalwerte und Graphen von Funktionen (mit Computereinsatz). Ableitungen von: Polynomen, Potenzen mit gebrochenen Exponenten, trigonometrische Funktionen und ihren Umkehrungen. Produkt, Quotienten und Kettenregel. Newton-Algorithmus zur Lösung nicht-linearer Gleichungen.
- Potenzreihen: Exponential- und Logarithmusfunktion.
- Vektorwertige Funktionen einer reellen Variablen (parametrisierte Kurven).
- Integralrechnung: Bestimmte, unbestimmte und uneigentliche Integrale von stückweise stetigen Funktionen. Partielle Integration und Integration durch Substitution, Linienintegrale.
- Reellwertige Funktionen mit n Variablen: Partielle Ableitung, Extremalwerte, Gradient, totales Differential mit den beiden Anwendungen Fehlerrechnung und Newtonscher Algorithmus für nicht-lineare Gleichungssysteme (Least Square Fit).

Sig: Albert Fässler, 22. April 1994

Mathematik 2:

Vorkenntnisse:

Die Mathematik des 1. Studienjahres: Analysis und Algebra.

Ziel:

Bereitstellen des Werkzeuges Mathematik für die Anwendungsbereiche in allen möglichen Fächern, insbesondere für Ingenieur- und Naturwissenschaften. Generell soll die Mathematik eine Denkschule mit Förderung des Abstraktionsvermögens sein. Sie ist damit natürlich auch wesentlicher Bestandteil der Allgemeinbildung.

Inhalt:

- Skalare Funktionen mit n Variablen: Doppel- und Dreifachintegrale. Vertiefter virtuoserer Umgang mit Differentialen in den gängigsten Koordinatensystemen.
- Differentialgleichungen mit Anwendungen: Begriffe: Differentialgleichung, Differentialgleichungssysteme,

Modell. Analytische Behandlung der linearen und separablen Dgl. 1. Ordnung, Umschreiben einer Differentialgleichung höherer Ordnung auf ein System 1. Ordnung. Behandlung der numerischen Verfahren von Euler und Runge-Kutta für Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme.

- Laplace-Transformation: Partialbruchzerlegung, Differentiagleichungen und Differentialgleichungssysteme, Stabilität, Dirac-Stoss. + z-Transf.
- Fourierreihen, harmonische Analyse: Zusammenhang zwischen Zeitbereich und Frequenzbereich. Berechnung der Fourierkoeffizienten im kontinuierlichen wie im diskreten Fall. Parsevalsche Ungleichung und Gleichung (Energiegleichung).
- Vektoranalysis: Vektorfelder. Die Begriffe Gradient, Rotation, Divergenz. Konservative, quellenfreie Vektorfelder. Integralsätze von Gauss und Stokes.
- FAKULTATIV: Einführung in die Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung.
- MATHEMATIK-LABOR: Übungsaufgaben und kleinerer Projekte mittels Einsatz eines modernen Computeralgebrasystems sollen das Verständnis mathematischer Sachverhalte vertiefen. Beispiele aus dem Ingenieurbereich und der Physik sollen exemplarisch Anwendungsmöglichkeiten der Mathematik aufzeigen.

Sig: Albert Fässler, 23. April 1994

Nicht speziell aufgeführt Komplexe Zahlen, komplexe Funktionen