

Universität Rostock
Institut für Mathematik
Dr. R. Strauß

Lehrprogramm Mathematik für Wirtschaftsingenieurwesen (WIW)
mit 13 SWS Lehrveranstaltungen Vorlesungen und Übungen

1. Grundlagen

- 1.1. Aussagenlogik
- 1.2. Beweisprinzipien
- 1.3. Mengenlehre
- 1.4. Relationen
- 1.5. Abbildungen, Funktionen
- 1.6. Zahlenbereiche
- 1.7. Komplexe Zahlen
- 1.8. Fundamentalsatz der Algebra
- 1.9. Zahlentheorie
- 1.10. Kombinatorik

2. Analytische Geometrie

- 2.1. Skalarprodukt, Anwendungen des Skalarproduktes,
- 2.2. Vektorprodukt und Spatprodukt mit Anwendungen
- 2.3. Punkte und Geraden in $\mathbb{R}^2$ und $\mathbb{R}^3$
- 2.4. Orthogonale Projektion im $\mathbb{R}^3$

3. Lineare Algebra

- 3.1. Matrizen
- 3.2. Determinanten
- 3.3. Lineare Gleichungssysteme
- 3.4. Gauß-Algorithmus
- 3.5. Cramersche Regel

- 3.6. Inversion von Matrizen
- 3.7. Zusätzliche Bemerkungen
- 3.8. Lineare Vektorräume
- 3.9. Eigenwerte und Eigenvektoren
- 3.10. Orthogonale Projektion, Orthogonalsysteme
- 3.11. Methode der kleinsten Quadrate
- 3.12. Überbestimmte Gleichungssysteme
- 3.13. Gaußsche Normalengleichungen
- 3.14. QR-Zerlegung

4. Zahlenfolgen

- 4.1. Grenzwert einer Zahlenfolge
- 4.2. Eigenschaften konvergenter Folgen
- 4.3. Konvergenzkriterien
- 4.4. Häufungspunkte einer Zahlenfolge
- 4.5. Funktionenfolgen

5. Differenzengleichungen

- 5.1. Homogene Lineare Differenzengleichungen
- 5.2. Ansatzmethode für inhomogene Differenzengleichungen
- 5.3. Resonanzfall

6. Zahlenreihen

- 6.1. Begriff der unendlichen Reihe
- 6.2. Eigenschaften konvergenter Reihen
- 6.3. Rechnen mit konvergenten Reihen
- 6.4. Konvergenzkriterien

7. Potenzreihen

- 7.1. Konvergenzverhalten, Konvergenzradius
- 7.2. Rechnen mit Potenzreihen
- 7.3. Potenzreihen als Funktionen
- 7.4. Differentiation und Integration von Potenzreihen

8. Reelle Funktionen

- 8.1. Grundbegriffe
- 8.2. Elementare Funktionen
- 8.3. Grenzwert bei Funktionen
- 8.4. Stetigkeit
- 8.5. Unstetigkeitsstellen
- 8.6. Eigenschaften stetiger Funktionen

9. Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen

- 9.1. Ableitung
- 9.2. Elastizität
- 9.3. Das Differential und elementare Fehlerrechnung
- 9.4. Sätze über differenzierbare Funktionen
- 9.5. Unbestimmte Ausdrücke, Regel von Bernoulli-de l'Hospital
- 9.6. Die Taylorsche Formel
- 9.7. Untersuchung von Funktionen
- 9.8. Differenzierbarkeit von Grenzfunktionen bei Funktionenfolgen und -reihen

10. Näherungsweise Lösen von nichtlinearen Gleichungen

- 10.1. Allgemeines Iterationsverfahren, Banachscher Fixpunktsatz
- 10.2. Nullstellen von Polynomen (Vorzeichenregel von Descartes, Satz von Budan-Fourier)
- 10.3. Bekannte Iterationsverfahren,
- 10.4. Mehrfache Nullstellen
- 10.5. Newtonverfahren für Systeme

11. Integralrechnung

- 11.1. Das unbestimmte Integral
- 11.2. Das bestimmte Integral (Riemann-Integral)
- 11.3. Anwendungen der Integralrechnung
- 11.4. Näherungsweise Berechnung bestimmter Integrale
- 11.5. Uneigentliche Integrale

12. Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen

- 12.1. Funktionenbegriff
- 12.2. Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen
- 12.3. Partielle Ableitung, Gradient
- 12.4. Partielle Elastizität
- 12.5. Vollständiges Differential
- 12.6. Kettenregel
- 12.7. Richtungsableitung
- 12.8. Mittelwertsatz und Taylorsche Formel
- 12.9. Implizite Funktionen
- 12.10. Extremwerte ohne/mit Nebenbedingungen

13. Gewöhnliche Differentialgleichungen

- 13.1. Grundbegriffe
- 13.2. Differentialgleichungen 1. Ordnung
 - Allgemeines und Richtungsfeld
 - Existenz und Eindeutigkeit (Peano, Picard-Lindlöf)
 - Lösung von DGL 1. Ordnung mit elementaren Methoden
 - Numerische Lösungsverfahren für AWP von DGL'n 1. Ordnung
- 13.3. Differentialgleichungen höherer Ordnung
 - Einige Sonderfälle von im allgemeinen nichtlinearen DGL 2. Ordnung
 - Lineare DGL höherer Ordnung
- 13.4. Potenzreihenansatz
- 13.5. Systeme von DGL mit konstanten Koeffizienten

14. Laplace-Transformation

- 14.1. Grundlegende Begriffe
- 14.2. Eigenschaften der Laplacetransformation
- 14.3. Transformation von periodischen Funktionen
- 14.4. Umkehrtransformation mittels Partialbruchzerlegung
- 14.5. Anwendung auf die Lösung von DGL und DGL-Systemen

15. Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen

- 15.1. Parameterintegrale
- 15.2. Ebene Bereichsintegrale
- 15.3. Räumliche Bereichsintegrale
- 15.4. Transformation von Bereichsintegralen
- 15.5. Anwendungen von Bereichsintegralen