

## Checkliste

Die folgenden Themen wurden oder werden im ersten Semester behandelt.

### DIFFERENTIALRECHNUNG

- Definitions- und Wertebereich einer Funktion, Invertierbarkeit, Umkehrfunktion
- **Trigonometrische Funktionen**, Arkusfunktionen, Bogenmass
- **Exponential- und Logarithmusfunktionen**, Basiswechsel, Hyperberlfunktionen
- Grenzwert, Stetigkeit, Zwischenwertsatz, Nullstellensatz
- Differenzierbarkeit, Ableitung - Definition und Interpretation
- Ableitungsregeln, besonders **die Produktregel und die Kettenregel**
- **Ableitung der Umkehrfunktion**
- Logarithmische Differentiation, implizite Differentiation
- **Ableitungen der elementaren Funktionen**
- Graphen Diskussion, Symmetrie, Periodizität, Polstellen, asymptotisches Verhalten
- Tangente und Normale an den Funktionsgraphen an einer Stelle
- Linearisierung einer Funktion an einer Stelle, Differentiale
- **Taylorpolynom**, MacLaurinsches Polynom, Taylorreihe
- Grenzwertregel von Bernoulli-L'Hôpital, Newton-Verfahren
- **Extremwerte**, Extremwertsatz, Monotonie und Krümmung
- Notwendige Bedingung für lokale Extrema, kritische Stelle
- Sattelpunkte und Wendepunkte
- Hinreichende Kriterien für lokale Extrema
- Stammfunktionen und unbestimmte Integrale

### INTEGRALRECHNUNG

- Flächeninhalt, Integrierbarkeit (Riemann), bestimmtes Integral
- **Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung**
- Mittelwertsatz der Integralrechnung, Mittelwerte
- Grundintegrale, Integrationsrechenregeln, Integrationsmethoden
- **Integralsubstitutionen und partielle Integration**
- Integration einer gebrochenrationalen Funktion durch Partialbruchzerlegung
- Uneigentliche Integrale: unendliches Integrationsintervall oder Integrand mit einem Pol
- Imaginäre Einheit, komplexe Zahlenebene, komplex konjugierte Zahl
- **Fundamentalsatz der Algebra**
- **Normalform und Polarformen, Eulersche Formel, Umrechnungen**
- Grundrechenarten, Multiplikation und Division in den Polarformen
- Potenzieren und Radizieren, Moivresche Formel

- Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) erster Ordnung, Anfangswertprobleme (AWP)
- Separierbare DGL, **Trennung der Variablen**, Integration durch Substitution
- Logistische Entwicklung (Verhulst-Modell)
- Lineare DGL 1. Ordnung, **integrierender Faktor**
- Homogene vs. inhomogene lineare DGL, Folgerungen der Linearität, Superpositionsprinzip
- Autonome DGL 1. Ordnung, Gleichgewichtspunkte, Phasenlinie, Stabilität
- **Lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten**, charakteristische Gleichung, Lösungsansätze, AWP

## LINEARE ALGEBRA

- Lineare Gleichungssysteme, algebraische vs. geometrische Sichtweisen
- **Gauss-Verfahren**, elementare Zeilenumformungen, Stufenform
- Vektoren und Matrizen, Rechenoperationen, Rechenregeln
- Skalarprodukt, orthogonale Vektoren, Betrag und Winkel, Standardbasisvektoren
- Quadratische Matrix, Diagonalmatrix, Einheitsmatrix, Dreiecksmatrix
- Transponierte Matrix, symmetrische Matrix, schief-symmetrische Matrix
- Koeffizientenmatrix eines linearen Systems, Inhomogenität, homogenes System
- **Invertierbarkeit**, inverse Matrix, Rechenregeln, quadratische Systeme
- **Determinante** und ihre Eigenschaften, Laplacescher Entwicklungssatz
- Berechnung der inversen Matrix und der Determinante anhand des Gauss-Verfahrens
- Untervektorraum, Nullraum (oder Kern) und Spaltenraum (oder Bild) einer Matrix
- Linearkombinationen, Span, Erzeugendensystem, lineare Unabhängigkeit
- Linearität, Basis, Dimension und Koordinaten
- Rang, freie und nicht-freie Variablen, **Rangsatz**
- Lösungsverhalten eines linearen Systems

## EIGENWERTE UND SYSTEME LINEARER DGL

- **Eigenwerte, Eigenvektoren**, charakteristisches Polynom
- Eigenschaften der Eigenwerte und der Eigenvektoren, Spur, Eigenbasis
- Komplexe Eigenwerte und -vektoren einer reellen Matrix
- Lineare Algebra mit komplexen Zahlen
- Diagonalisierung einer Matrix, diskretes Entwicklungsmodell, Matrixpotenzen
- **Systeme linearer DGL 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten**, AWP
- Matrizendarstellung, Koeffizientenmatrix
- Integration eines homogenen Systems, wenn die Koeffizientenmatrix diagonalisierbar ist
- Integration eines homogenen Systems in der Ebene, wenn die Koeffizientenmatrix nicht diagonalisierbar ist, Hauptvektor
- Klassifizierung der homogenen linearen Systeme in der Ebene, **Stabilität**