

**Modulbeschreibung MATHEMATIK**  
**gem. Beschluss der VWU-Kommission vom 26.11.2008**

**Zwei Semesterkurse:**

**1. Semester 7 Unterrichtseinheiten/Woche, 2. Semester 8 Unterrichtseinheiten/Woche**

### **Kompetenzen**

Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls Mathematik fundierte Kenntnisse im Umgang mit den mathematischen Begriffen haben. Sie sollen die wesentlichen Rechentechniken solide beherrschen und auf Problemstellungen anwenden können. Das mathematische Verständnis soll soweit vertieft werden, dass die Studierenden mit den im Modul Mathematik erworbenen Kenntnissen problemlos an Mathematikveranstaltungen im Rahmen ihres Universitätsstudiums teilnehmen können.

### **Inhalte**

- **Mengenlehre:** Teilmenge, Durchschnittsmenge, Vereinigungsmenge, Differenzmenge, Komplementärmenge, Zahlenmengen
- **Rechnen mit Potenzen und Wurzeln** (natürliche, ganzzahlige und rationale Exponenten)
- **Rechnen mit Termen:**
  - Multiplizieren von Polynomen
  - Binomischer Lehrsatz
  - Faktorisieren von Ausdrücken
- **Lösen von Gleichungen und Ungleichungen in einer Variable:**
  - Lineare Gleichungen
  - Quadratische Gleichungen, Zerlegen von quadratischen Polynomen in Linearfaktoren
  - Bruchgleichungen
  - Wurzelgleichungen
  - Polynomgleichungen, Polynomdivision, Zerlegen von Polynomen in Linearfaktoren
  - Exponentialgleichungen
  - Logarithmische Gleichungen
  - Goniometrische Gleichungen
  - Lineare Ungleichungen (Monotoniegesetze)
- **Lösen von linearen Gleichungssystemen in 2 und in 3 Variablen** (Gaußsches Eliminationsverfahren)
- **Vektorrechnung (zwei- und dreidimensional):**
  - Addition von Vektoren, Multiplikation eines Vektors mit einer Zahl, Norm eines Vektors, normierte Vektoren
  - Normalvektoren
  - Skalares Produkt, Winkel zwischen zwei Vektoren
  - Kreuzprodukt
  - Geradengleichungen (Parameterform, Normalvektorform, Normalform, Hauptform)
  - Ebenengleichungen (Parameterform, Normalvektorform, Normalform)
  - Lage- und Winkelbeziehungen von Punkt, Geraden und Ebenen
  - Fläche des Dreiecks bzw. des Parallelogramms
  - Volumen von Pyramide und Parallelepiped
  - Abstandsberechnungen im Raum und in der Ebene
- **Trigonometrie:**
  - Winkelmaße: Gradmaß und Bogenmaß
  - Winkelfunktionen: sin, cos, tan, cot
  - Berechnungen im rechtwinkligen Dreieck: Pythagoräischer Lehrsatz, Höhensatz, Kathetensatz, Anwendung der Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck

- Berechnungen im schiefwinkligen Dreieck: Sinussatz, Cosinussatz, trigonometrische Flächenformel
- Anwendungen auf n-Ecke, speziell Vierecke
- Additionstheoreme von  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$
- Goniometrische Gleichungen
- **Folgen und Reihen:**
  - Monotonie, Schranke, Grenzwert
  - Eulersche Zahl
  - Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen, Anwendungen in der Finanzmathematik
- **Funktionen, Differentialrechnung, Integralrechnung:**
  - Lineare und stückweise lineare Funktionen, Polynomfunktionen, gebrochen rationale Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Winkelfunktionen, Wurzelfunktionen
  - Differenzen- und Differentialquotient, Ableitung der oben genannten Funktionen und von zusammengesetzten Funktionen
  - Untersuchung einiger Eigenschaften von Funktionen (Definitionsmenge, Wertemenge, Monotonie, Krümmung, Extremstellen, Wendepunkte, Symmetrie, Periodizität, Grenzwerte, Asymptoten) auch unter Verwendung der Differentialrechnung, Newtonsches Näherungsverfahren
  - Anwendungsorientierte Aufgaben: Exponentielle Vorgänge in der Natur, Optimierungsaufgaben
  - Grundvorstellung für bestimmte Integrale (Summe)
  - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
  - Berechnung von Stammfunktionen von Polynomfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Winkelfunktionen, gebrochen rationalen Funktionen und zusammengesetzten Funktionen. Substitutionsmethode, partielle Integration, eventuell Partialbruchzerlegung.
  - Flächenberechnungen, Berechnungen der Volumina von Drehkörpern, eventuell Kurvenlänge.
  - Eventuell: Einfache Differentialgleichungen
- **Kombinatorik**
  - Permutationen, Kombinationen, Variationen
- **Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik**
  - Zufallsexperiment, Ergebnisraum, Ereignis, Wahrscheinlichkeitsbegriff, Elementare Rechnungen mit Wahrscheinlichkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Baumdiagramme, Satz von Bayes
  - Zufallsvariable (diskrete und stetige), Erwartungswert, Varianz, Verteilungsfunktion, Dichtefunktion  
Insbesondere: Gleichverteilung Binomialverteilung, hypergeometrische Verteilung, Normalverteilung, Poissonverteilung
  - Beschreibende Statistik: Graphische Darstellung (Histogramme, Kreisdiagramme), Lagemaße (Arithmetisches Mittel, Median, Modalwert) Streumaße (Varianz, Standardabweichung, Spannweite, Quartilsabstand)
  - Testen von Hypothesen, Konfidenzintervalle