

Vorläufiger Bildungsplan

Leitgedanken

Der Vertiefungskurs Mathematik soll Schülerinnen und Schüler über den obligatorischen Mathematikunterricht hinaus in besondere Denk- und Arbeitsweisen einführen, wie sie für Studiengänge der Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften typisch sind, bei denen Schwerpunkte auf begrifflichen Strukturen und hierarchischen Verknüpfungen liegen. Zur Erreichung dieses Ziels lernen die Schülerinnen und Schüler ausgewählte inhaltliche und fachmethodische Grundlagen der Mathematik vertieft kennen und wenden diese aktiv an. Ihnen wird dadurch auch die Gelegenheit geboten, Studienentscheidungen begründeter treffen zu können.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

- grundlegende mathematische Begriffe, Notationen und Konzepte verstehen und anwenden
- komplexe symbolische Rechnungen ohne Hilfsmittel ausführen
- Beweise nachvollziehen und Beweisverfahren in einfachen Fällen auf neue Sachverhalte übertragen

Inhalte

Jahrgangsstufe 1: Verbindlicher Teil (21 Wochen)

- **Einführung in die Aussagenlogik (ca. 4 Wochen)**

Aussagen, Negation, Konjunktion, Disjunktion, Implikation, Äquivalenz von Aussagen, aussagenlogische Gesetze, Existenz- und Allquantor, Wahrheitstafeln, Beweise mit Wahrheitstafeln und logischen Äquivalenzumformungen

- **Einführung in Beweisverfahren (ca. 3 Wochen)**

Voraussetzung, Behauptung, Satz, Umkehrsatz, Kontraposition, notwendige und hinreichende Bedingung, direkter Beweis, vollständige Induktion

- **Gleichungen und Ungleichungen lösen (ca. 5 Wochen)**

Polynomgleichungen, Bruchgleichungen, Exponentialgleichungen, trigonometrische Gleichungen, Logarithmusgleichungen, Betragsgleichungen bzw. entsprechende Ungleichungen

- **Folgen, Reihen, Konvergenz (ca. 6 Wochen)**

Explizite und rekursive Folgen, Eigenschaften von Folgen, Definition der Konvergenz, Kriterien für Konvergenz; Reihen, Definition und Kriterien der Konvergenz von Reihen

- **Mengen, Relationen, Funktionen und Graphen I (ca. 3 Wochen)**

Mengenbegriff, Notationen, injektiv, surjektiv, bijektiv, Umkehrfunktion, Logarithmusfunktion

Jahrgangsstufe 2: Verbindlicher Teil (11 Wochen)

- **Mengen, Relationen, Funktionen und Graphen II (ca. 3 Wochen)**

trigonometrische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, Additionstheoreme und Halbwinkel- sowie Doppelwinkelsätze, Verknüpfung von Funktionen, hyperbolische Funktionen

- **Parameterdarstellung und Polardarstellung (ca. 4 Wochen)**

Parameterdarstellung von Kurven und deren Ableitung, Polardarstellung von Kurven und deren Ableitung

- **Komplexe Zahlen (ca. 4 Wochen)**

komplexe Zahlen, Gauß'sche Zahlenebene, Rechnen mit komplexen Zahlen, Lösen von Gleichungen

Jahrgangsstufen 1 und 2: Beispiele für Wahlmodule

- **Integrationstechniken**

partielle Integration, Integration durch Substitution, Integration durch Partialbruchzerlegung

- **Zahlentheorie und Kryptographie**

Teilbarkeit, Primfaktorzerlegung, Rechnen mit Restklassen, Verschlüsselungsverfahren

- **Potenzreihen, Taylorreihen, Fourierreihen**

Potenzreihen, Konvergenzradius, Darstellung von Funktionen mit Taylorreihen und Fourierreihen