

# Information zum kommissionellen Teil der zweiten Diplomprüfung im Unterrichtsfach Mathematik

Bei der kommissionellen Prüfung am Ende des Lehramtsstudiums muss die Kandidatin / der Kandidat nachweisen, dass sie / er über ausreichende fachliche und fachdidaktische Kenntnisse verfügt, um in mittleren und höheren Schulen Mathematik unterrichten zu können.

## Aus der Prüfungsordnung des Studienplans 2001 i.d.g.F:

Der zweite Teil der zweiten Diplomprüfung wird in jedem Unterrichtsfach in Form je einer kommissionellen Prüfung abgelegt, in der die auf den Schulunterricht bezogenen fachlichen und fachdidaktischen Qualifikationen nachzuweisen sind.

Die zwei Prüfungsfächer dieser kommissionellen Prüfung sind

- „Algebra und Geometrie in der Schule“ und
- „Analysis und Stochastik in der Schule“.

Jedes Fach wird benotet (es gibt also zwei Noten), die Anmeldung und Durchführung der Prüfung ist im studienrechtlichen Teil der Satzung der Universität Innsbruck, §§ 19-21, geregelt.

## Zur Durchführung der Prüfung:

Vor dem Antritt zur kommissionellen Prüfung haben die Studierenden bereits alle Einzelprüfungen über die Lehrveranstaltungen des Lehramtsstudiums abgelegt. Die kommissionelle Prüfung soll daher **nicht eine Wiederholung einer oder mehrerer dieser Einzelprüfungen** sein. Die Studierenden sollen in dieser Prüfung nachweisen, dass sie ein **vernetztes Überblickswissen** über jene Inhalte der Lehrveranstaltungen des Lehramtsstudiums erworben haben, **die an mittleren und höheren Schulen unterrichtet werden**. Der Zielkatalog dient zur **Orientierung der Studierenden und Prüfenden** und zur **Präzisierung** dessen, was im Studienplan mit "auf den Schulunterricht bezogene Inhalte" bezeichnet wird.

# Zielkatalog

## Mengen, Relationen

- Elementare Begriffe der Mengenlehre und der Aussagenlogik
- Relationen

## Zahlenbereiche

- Einführung der natürlichen, ganzen, rationalen, algebraischen, reellen und komplexen Zahlen; Rechenregeln, Zahlbereichserweiterungen
- Rechnen mit ganzen Zahlen: Division mit Rest, größter gemeinsamer Teiler, euklidischer und erweiterter euklidischer Algorithmus, Teilbarkeit, Primzahlen, RSA-Algorithmus
- Darstellung von ganzen und rationalen Zahlen durch Ziffern (beliebige Basis), Rechenverfahren für Zahlen in Zifferndarstellung
- Grundlegende Eigenschaften reeller Zahlen (Vollständigkeit)
- Darstellung von komplexen Zahlen (Kartesische Koordinaten, Polarkoordinaten)

## Polynome

- Rechnen mit Polynomen, Division mit Rest, Nullstellen von Polynomen, quadratische Gleichungen, Hauptsatz der Algebra
- Polynome und Polynomfunktionen
- Interpolation durch Polynome
- Rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung
- Polynome in mehreren Veränderlichen
- Quadratische Funktionen in zwei Veränderlichen und Quadriken, Schneiden von Quadriken mit Geraden, Ermitteln von Tangenten

## Funktionen

- Funktionen und ihre Graphen, Hintereinanderausführung, Umkehrfunktion
- Lineare und affine Funktionen und ihre Graphen
- Rechnen mit reellwertigen Funktionen (Addition, Multiplikation)
- Monotonie, asymptotisches Verhalten, Periodizität, Umkehrbarkeit von reellen Funktionen
- Modellbildung mit Funktionen (diskret, kontinuierlich)

## **Folgen und Reihen**

- Folgen und Reihen, Grenzwerte und Konvergenzkriterien
- Endliche geometrische Reihe
- Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen
- Lineare Differenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten der Ordnung eins und zwei

## **Matrizen, Gleichungssysteme, Vektorräume, Determinanten**

- Matrizen (Addition, Multiplikation, inverse Matrix)
- Systeme linearer Gleichungen (Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, Beschreibung der Lösungsmenge durch endlich viele Daten, Bestimmen der Lösungsmenge durch elementare Umformungen)
- Vektorräume und Vektoren (Beispiele: n-Tupel, Translationen, Lösungen von Systemen homogener linearer Gleichungen, reellwertige Funktionen)
- Affine Unterräume in Parameterform und impliziter Form
- Determinanten

## **Geometrie insbesondere der Ebene und des Raumes**

- Elementare analytische Geometrie der Ebene und des Raumes (Skalarprodukt, Norm, Orthogonalität, vektorielles Produkt, Geraden und Ebenen in impliziter und Parameterform, Winkel, Winkel zwischen zwei Geraden, Orientierter Winkel, Volumen von Parallelotopen, Strecken- und Winkelsymmetralen)
- Methode der kleinsten Fehlerquadrate, Lineare Regression
- Satzgruppe von Pythagoras, Sinussatz, Cosinussatz
- Drehungen und Spiegelungen in der Ebene
- Beschreiben von ebenen Kurven, Raumkurven und Flächen im Raum durch Parameterdarstellungen
- Umfang und Flächeninhalt des Kreises, Volumen und Oberfläche von Kugeln, Pyramiden, Drehzylindern und Drehkegeln

## **Grenzwerte, Differential- und Integralrechnung**

- Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, Zwischenwertsatz
- Bisektionsverfahren und Newton-Verfahren zur näherungsweise Berechnung von Nullstellen stetiger oder differenzierbarer reeller Funktionen
- Differenzierbarkeit von reellen Funktionen, Ableitungsregeln (Summen-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel), Ableitung der inversen Funktion
- Monotonieeigenschaften von differenzierbaren reellen Funktionen, Extremwertbestimmung
- Funktionenreihen (Potenzreihen, Taylorreihe)
- Bestimmtes Integral

- Stammfunktion, Unbestimmtes Integral, Integrationsregeln
- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Numerische Integration (Einfache Quadraturformeln, z.B. Mittelpunktsregel, Simpsonregel)
- Lineare Differentialgleichungen der Ordnung eins und zwei
- Partielle Differenzierbarkeit
- Fourierreihen
- Fourier-Transformation, Laplace-Transformation

## **Trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion**

- Potenzen (mit natürlichen, ganzen, rationalen und reellen Exponenten), Wurzeln, Logarithmen (Definition und Rechenregeln)
- Eulersche Zahl
- Definition und elementare Eigenschaften von trigonometrischen Funktionen (Sinus, Cosinus, Tangens), Exponentialfunktionen und Logarithmen
- Ableitungen und Stammfunktionen von Polynomfunktionen, trigonometrischen Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus

## **Stochastik**

- Grundlegende Begriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie (Wahrscheinlichkeitsraum, Wahrscheinlichkeitsmaß, diskrete und stetige Zufallsvariablen, diskrete und stetige Verteilungsfunktionen)
- Relative Häufigkeit, Mittelwert, Median, Quartil, Erwartungswert, Varianz
- Bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes
- Binomialverteilung, Normalverteilung
- Statistische Hypothesentests, Konfidenzintervalle, Schätzverfahren

## **Diskrete Mathematik**

- Binomialkoeffizienten
- Schaltalgebra
- Grundbegriffe der Graphentheorie
- Kürzeste Wege
- Lineare Optimierung