

Anwendungen der Mathematik
Ergänzungsfach

Das Ergänzungsfach Anwendungen der Mathematik ist ein neues Lehrfach, das die Bedeutung der Mathematik als unentbehrliches Instrument und Werkzeug darstellt, das zur Beschreibung und Lösung zahlreicher Probleme in verschiedenen Bereichen herangezogen werden kann.

Aus der nachfolgenden Liste sind zwei Themen auszuwählen

1. NUMERISCHE VERFAHREN Die Kandidatin/der Kandidat kann:

- numerische Verfahren zur Bestimmung der Nullstellen einer Gleichung beschreiben und anwenden (Dichotomie und Newton-Methode)
- das Gauss'sche Austauschverfahren zur Lösung eines linearen Gleichungssystems mit 3 Gleichungen anwenden und beschreiben
- einfache Verfahren der numerischen Integration (Trapezformel, Integrationsverfahren von Simpson) beschreiben und anwenden
- die Methode von Euler zur Lösung einer Differentialgleichung beschreiben und anwenden
- die obenstehenden Konzepte mit Hilfe praktischer Beispiele illustrieren.

2. STATISTISCHE VERFAHREN Die Kandidatin/der Kandidat kann:

- die im Mathematikprogramm aufgeführten Begriffe der beschreibenden Statistik anwenden
- die im Mathematikprogramm für Fortgeschrittene aufgeführten Begriffe zur Kombinatorik und zu den Zufallsvariablen anwenden
- statistische Probleme lösen, die die Anwendung der Gleich-, Binomial- und Normalverteilung erfordern
- den Begriff der Stichprobe definieren und verwenden
- Mittelwerte und Standardabweichung von Stichprobenverteilungen berechnen
- einen Hypothesentest realisieren, wobei eine der aufgeführten Wahrscheinlichkeitsverteilungen zugrunde gelegt wird
- die obenstehenden Konzepte mit Hilfe praktischer Beispiele illustrieren.

3. FINANZMATHEMATIK UND WACHSTUMSMODELLE Die Kandidatin/der Kandidat kann:

- mit geometrischen Folgen umgehen und Teilsummen berechnen
- Zinseszins und äquivalente Zinsfüsse berechnen
- Kapitalbildung mittels einfacher Renten durchführen
- die Rückzahlung einer Schuld berechnen
- den Zinsfuss eines Darlehens schätzen
- ein lineares Optimierungsproblem mit Hilfe des Simplex-Verfahrens in einfachen Fällen lösen
- die obenstehenden Konzepte mit Hilfe praktischer Beispiele illustrieren.

4. DIFFERENTIALGLEICHUNGEN Die Kandidatin/der Kandidat kann:

- Modelle einfacher Differentialgleichungen aufstellen
- ein Richtungsfeld von Richtungselementen erstellen
- lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung oder mit separierbaren Variablen lösen
- lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten lösen
- die obenstehenden Konzepte mit Hilfe praktischer Beispiele illustrieren.

5. ELEMENTE DER PROGRAMMIERUNG UND DER SIMULATION Die Kandidatin/der Kandidat kann:

- einen Ablauf analysieren und ihn in einfache Module (Prozeduren) zerlegen
- diese Prozeduren in einer geeigneten Sprache beschreiben und sie in eine Programmiersprache durch Verwendung folgender Elemente übersetzen: Eingabe von Daten und Anzeige von Ergebnissen, Zuordnung von Variablen und Parametern, Auswahl, Wiederholungen
- ein Simulationsverfahren vorschlagen, das ein Problem aus folgenden Bereichen betrifft:
- Statistik (Bildung einer Stichprobe ausgehend von einer Grundgesamtheit)
- Wahrscheinlichkeitsrechnung (Werfen eines Würfels, Ziehungen,)
- Biologie (Bevölkerungsentwicklung)
- die obenstehenden Konzepte mit Hilfe praktischer Beispiele illustrieren.

6. SPHÄRISCHE TRIGONOMETRIE UND ASTRONOMIE Die Kandidatin/der Kandidat kann:

- einen Punkt auf der Einheit-Kugeloberfläche in geographischen Koordinaten beschreiben (geogr. Länge und geogr. Breite), von kartesischen Koordinaten eines Punktes zu Polarkoordinaten wechseln und umgekehrt
- die Schnitte zwischen Phäre und Ebenen erkennen (Grosskreis und Kleinkreis), den Pol eines Grosskreises und den Polarkreis eines Punktes einer Sphäre bestimmen
- eine Distanz auf der Sphäre berechnen (Bogenlänge eines Grosskreises)
- ein Kugel-Zweieck definieren und dessen Flächeninhalt berechnen
- ein Kugeldreieck definieren und dessen Flächeninhalt berechnen
- den Sinus- und Kosinussatz der sphärischen Trigonometrie anwenden
- auf der Himmelsphäre die Koordinaten von Punkten im Horizontsystem oder im Äquatorsystem angeben, die Messung des Stundenwinkels und der Rektaszension kennen
- Probleme der Himmelsmechanik unter Anwendung obiger Begriffe lösen
- die obenstehenden Konzepte mit Hilfe praktischer Beispiele illustrieren.